Aus der tropenmedizinisch-parasitologischen Abteilung der Militärärztlichen Akademie
(Leiter: Marinegeneralarzt a. D. Prof. Dr. Hans Ziemann)

Ueber Tetanus und maligne Oedeme in den Tropen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Karl-Richard Thiele

aus Thorn

Tag der Promotion: 9. Oktober 1940

Druck: Karl und Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 266

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Satorius
Korreferent: Prof. Dr. Schürmann

Inhaltsverzeichnis:

		Seite
I.	Einleitung	5
II.	Das Vorkommen der Erreger der anaeroben Wundinfektionskrankheiten in den Tropen	7
III.	Die Infektionsmöglichkeiten in den tropischen Ländern	12
IV.	Die Häufigkeit der anaeroben Wundinfektion in Friedenszeiten	28
V.	Die anaeroben Wundinfektionen während der letzten Kolonialfeldzüge	41
VI.	Klinisches Bild, Verlauf und Behandlung der anaeroben Wundinfektionen in den Tropen	48
VII.	Zusammenfassung	56
VIII.	Anhang	58
IX.	Literatur	63

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung.

Der Tetanus und die malignen Oedeme sind anaerobe Wundinfektionskrankheiten, die in allen Teilen der Erde beobachtet werden. Der anaerobe Charakter ihrer Erreger und die dadurch bedingte Bevorzugung stark zerklüfteter und verschmutzter Wunden macht es verständlich, daß die Infektionen in zivilisierten Ländern in Friedenszeiten nur wenig in Erscheinung treten. Welche große Rolle sie allerdings im Kriege spielen können, haben die ersten Monate des Weltkrieges in erschreckender Deutlichkeit gezeigt.

Das äußerst eindrucksvolle Bild des Wundstarrkrampfes mit seinem schweren meist tödlichen Verlauf ist den Aerzten aller Zeiten wohl bekannt gewesen, während dies für die Gasödeme nicht in solchem Maße zutrifft. In der Wundmedizin spielten der Hospitalbrand, die Wundrose und der Tetanus eine bedeutend größere Rolle als die gas- und ödembildenden Wundinfektionen. In den Tropen ist diese Infektion in den früheren Jahrhunderten scheinbar überhaupt nie beobachtet, oder wenigstens nie beschrieben worden. Erst der Weltkrieg ließ auch dort diese furchtbare Kriegsseuche zum ersten Mal bewußt in Erscheinung treten. Von diesem Zeitpunkte an datiert erst die genauere Beobachtung der Anaerobeninfektionen auf den verschiedenen Kriegsschauplätzen der Erde.

Aus obigem geht hervor, daß die Erfassung der anaeroben Wundinfektionen in den Tropen noch im Anfang steht. Da wir nun aber in jenen Breiten mit besonderen Verhältnissen zu rechnen haben, die sich aus dem Einfluß des Klimas, der primitiven Lebensweise der Eingeborenen und dem härteren, viel unmittelbareren Kampf ums Dasein ergeben, ist es von großem Interesse festzustellen, inwieweit die anaeroben Wundinfektionen in den Tropen in Bezug auf Häufigkeit des Auftretens und klinischem Verlauf etwas Besonderes bieten.

Es war demnach zu untersuchen:

1. Das Vorkommen der Erreger der anaeroben Wundinfektionskrankheiten in den Tropen.
2. Die Infektionsmöglichkeiten in den tropischen Ländern.
3. Die Häufigkeit der anaeroben Wundinfektionen in Friedenszeiten.
4. Die anaeroben Wundinfektionen während der letzten Kolonialfeldzüge.
5. Klinisches Bild, Verlauf und Behandlung der anaeroben Wundinfektionen in den Tropen..

Das Vorkommen der Erreger anaerober Wundinfektionskrankheiten in den Tropen.

Die bakteriologischen Untersuchungen der anaeroben Bakterienflora der tropischen Länder von Weinberg, Sordelli, Ziemann und vieler anderer Forscher haben einwandfrei ergeben, daß zwischen den Krankheitskeimen der heißen Länder und denen der gemäßigten Zone in Form und Wirkungsweise keinerlei Unterschiede bestehen. Es handelt sich bei den Anaerobiern um den bacillus tetani und die 5 von Zeissler unterschiedenen pathogenen Anaerobier, nämlich:

1. den Fraenckelschen Gasbrandbazillus (Bacillus perfringens),
2. den Novyschen Bazillus des malignen Oedems (Bacillus oedematiens),
3. den Pararauschbrandbazillus (Vibrion septique),
4. den Rauschbrandbazillus (Bacillus Chauvoei) und
5. den Bacillus histolyticus (Weinberg und Séguin).

Außer diesen gibt es aber noch eine überaus große Menge von apathogenen Anaerobiern, die sehr oft mit den pathogenen Gasödemerregern gemeinsam gefunden werden.

Die anaeroben Bakterien sind in den Tropen weit verbreitet. Man findet sie fast regelmäßig in den oberen Bodenschichten der alten, überbesiedelten Kulturländer wie z. B. Indien und China. Viel seltener sind sie dagegen in den weiten und unbebauten Steppen Südafrikas, Arabiens und anderer trockener Gebiete. Diese Tatsache läßt vermuten, daß auch in den tropischen Ländern die Anwesenheit von Mensch und Tier für die Verbreitung der Bakterien notwendig ist. Bakteriologische Untersuchungen an den Faeces von Menschen und Tieren haben diese Annahme auch bestätigt. Auch in den Tropen sind die Anaerobier dauernde Darmbewohner der Pflanzenfresser, und beim Menschen und anderen Tieren werden sie gleichfalls

sehr häufig im Darminhalt gefunden. Ten Broeck und Bauer konnten bei 78 Chinesen in fast 40 % der Fälle Tetanusbazillen im Darm nachweisen. In Kalifornien fanden Bauer und Meyer bei 25 % der untersuchten Patienten Tetanuserreger im Kot.

Noch häufigere Bewohner des Verdauungskanals sind die Gasödemerreger. Kranevold und Djaenvedin fanden bei der Untersuchung des Mastdarminhaltes von 50 gesunden Schweinen, sowie von je 25 Hunden und Katzen aus der Gegend von Buitenzorg (Niederl. Indien) bei sämtlichen Tieren den Fraenckelschen Gasbrandbazillus. Tsuda und Shimizu haben die Appendixflora von 60 Japanern untersucht und fanden in 40 % der chronischen und 43 % der akuten Fälle ebenfalls den Fraenckel-Gasbrandbazillus.

Diese hohen Prozentsätze beweisen die wichtige Rolle von Mensch und Tier als Bazillenträger. Sie werden von vielen europäischen Autoren als zu hoch angesehen, weil die Untersuchungen der Darmflora von Europäern viel geringere Werte ergeben haben. Es ist jedoch eine bekannte Tatsache, daß die Darmflora der primitiven Völker wegen des Fehlens jeglicher Hygiene bedeutend reicher und mannigfaltiger ist als bei den Bewohnern unserer Breiten. Dieses geht auch am überzeugendsten aus dem ungeheuer häufigen Vorkommen der Darmparasiten bei den farbigen Völkern hervor.

Mit den Exkrementen der Tiere und Menschen werden die Bakterien auf das gedüngte Feld und auf die Straße verstreut, kommen durch den Staub in die Häuser oder werden auch in Gegenden verweht, die sonst von Lebewesen nur selten betreten werden. In den oberflächlichen Bodenschichten können sich die Tetanusbazillen bei der großen Resistenz ihrer Sporen gegenüber Austrocknung lange Zeit in virulentem Zustand erhalten. In den Häusern finden sie in Dielenritzen Stellen, wo sie, vor Sonnenlicht geschützt, jahrelang Infektionen Vorschub leisten können. Auf stark gedüngten Feldern oder, wie von Boshamer angegeben wird, in den sumpfigen Reisfeldern Südchinas, können die anaeroben Bakterien mitunter regelrechte Brutstätten finden, in denen sie sich auch vermehren.

Die Tetanusbazillen scheinen in der Erde vieler Tropengegenden viel häufiger vorzukommen als in Europa. Ziemann hat schon im Jahre 1907 in fast allen Erdproben an der Kamerunküste Tetanuserreger nachweisen können. Le Dantec gibt an, daß in einigen französischen Kolonien der Boden so stark tetanussporenhaltig sei, daß es genüge, eine geringe Menge Erde unter die Haut eines Meerschweinchens zu bringen, um bei diesem Wundstarrkrampf zu erzeugen. Besonders stark wachsende Kulturen hat er von Erdproben aus Cayenne und aus dem Sumpfboden der Neuen Hebriden züchten können. Manson berichtet, daß in einigen Gegenden Westafrikas der Boden derart verseucht ist, daß die Neger diese Erde sogar als Pfeilgift benutzen, um damit einen zwar langsamen aber qualvollen Tod zu erzielen. Auch in einigen Gegenden Indiens werden Tetanusbazillen besonders häufig im Erdboden gefunden. Pasricha und Panja haben in 60 Bodenproben, die während der Heißwetterperiode in der Gegend von Kalkutta gesammelt worden waren, 46 mal (76 %) clostridium tetani nachgewiesen. Einen noch höheren Prozentsatz hat Maksianovic in Taskent gefunden; in 100 % der Proben konnte er Tetanusstäbchen nachweisen. Dubowski und Meyer haben Erdproben aus verschiedenen Teilen der Erde untersucht und dabei festgestellt, daß in Kalifornien die Erreger des Wundstarrkrampfes verhältnismäßig selten, in China dagegen umso häufiger vorkommen. Dieselben Forscher haben diese Krankheitskeime auch in jungfräulichem Waldboden nachweisen können. Sehr selten werden dagegen die Tetanuserreger in den Wüsten und Städten der heißen Länder, sowie im Boden von Formosa, gefunden. Die Untersuchungen von Isihara und Murakami von 740 Erdproben von 36 verschiedenen Turnplätzen auf Formosa ergaben ein völlig negatives Resultat. Ebensowenig konnten sie im Darm von 200 Formosajapanern Starrkrampferreger nachweisen.

Ueber die Häufigkeit der Gasödemerreger ist erwartungsgemäß noch nicht viel Literatur vorhanden, weil die genaue Anaerobenforschung erst nach dem Weltkriege eingesetzt hat. Bei den Gasbrandfällen, die sich auf den Kriegsschauplätzen in den deutsch-ostafrikanischen Schutz-

gebieten und Mesopotamien ereignet haben, haben leider keine bakteriologischen Untersuchungen stattfinden können. Die ersten genaueren Untersuchungen hat Weinberg während des Rifkabylenaufstandes in Marokko durchgeführt. Erstmalig wurde hier festgestellt, daß die gefundenen Erreger mit denen während des Weltkrieges auf den europäischen Kriegsschauplätzen beobachteten identisch sind. Auch hier zeigte sich, daß fast jede Kriegsverletzung infiziert war, ohne daß sich aber die Krankheit zu entwickeln brauchte.

In den Wundausstrichen von Verletzten in Casablanca wurden z. B. folgende pathogene und apathogene Keime gefunden:

1.	Der Bazillus perfringens	9mal
2.	Der Bazillus oedematiens	6mal
3.	Der Pararauschbrandbazillus	2mal
4.	Der Bazillus histolyticus	2mal
5.	Der Bazillus sporogenes	3mal
6.	Der Bazillus tetani	1mal
7.	Der Bazillus bifermentes	1mal
8.	Der Bazillus putrificus	5mal
9.	Der Bazillus bifidus	2mal
10.	Der Bazillus serpens	1mal

Nur 4 der oben angeführten Fälle zeigten das alleinige Vorkommen der Anaerobier, während sie in den übrigen Fällen mit verschiedenen Aerobiern zusammen auftraten. In anderen Lazaretten in Marokko hat man funden während des Weltkrieges in Europa deckt. In einem Lazarett dieselben Beobachtungen gemacht. Am häufigsten wurde der Welch-Fraenckelsche Gasbrandbazillus gefunden, was sich mit den Bewurde dieser Bazillus in 4 Fällen allein, in weiteren 34 Fällen gemeinsam mit Aerobiern gefunden. Der Pararauschbrandbazillus trat dagegen viel seltener auf.

Neuere Untersuchungen aus den verschiedenen Erdteilen zeigen uns, daß auch im Boden der anderen tropischen Länder dieselben Anaerobier zu finden sind. Sordelli fand bei 11 von ihm in Argentinien beobachteten Gasbrandfällen die auch in Europa bekannten Gasödemerreger:

den bacillus perfringens,
den vibrio septicus,
den bacillus oedematiens und
den bacillus sporogenes.

Er konnte außerdem einen bislang noch nicht beschriebenen Keim isolieren, den er bacillus oedematis sprogenes nannte. Nach Untersuchungen von Zeissler handelt es

sich hierbei um den bacillus oedematiens, der von Sordelli nicht erkannt worden war. In der Erde Kaliforniens fanden Hall und Peterson die in Europa bekannte Anaerobenflora. In Niederländisch-Indien haben Kranevold und Djaenvedin ausführliche Bodenuntersuchungen durchgeführt. In 50 Erdproben von verschiedenen Sport- und Spielplätzen auf Java fanden sie in sämtlichen den Fraenckelschen Gasbrandbazillus. Zwar bestanden beträchtliche Unterschiede in der Menge der Keime, doch erwiesen die angestellten Tierversuche die Pathogenität sämtlicher isolierter Stämme. Systematische Untersuchungen des mitteljapanischen Bodens durch Sasaki ergaben dieselben Resultate.

Während des letzten chinesisch-japanischen Konflikts sind nach Angaben von Schmidt von den Japanern sehr sorgfältige Boden- und Wunduntersuchungen durchgeführt worden. Das zu untersuchende Material wurde entweder gleich in den bakteriologischen Untersuchungsstellen der Front ausgewertet, oder mit Flugzeugen nach Tokio befördert, um in der bakteriologischen Abteilung der militärärztlichen Akademie bearbeitet zu werden. Bei 27 an Gasödem erkrankten Soldaten des Marinehospitals Sasebo konnte in 50 % der Wundausstriche der bacillus perfringens nachgewiesen werden. Weiterhin haben die Japaner festgestellt, daß Staphylokokken bei der Gasbrandinfektion ebenfalls eine gewisse Rolle spielen.

Nicht zu unterschätzen ist in den heißen Ländern das häufige Vorkommen anaerober Keime im weiblichen Genitaltrakt, wo sie besonders gehäuft nach septischen Aborten auftreten. Wong fand z. B. bei 30 Chinesinnen im Anschluß an eine Fehlgeburt 15mal den Bacillus perfringens.

Die Infektionsmöglichkeiten in den tropischen Ländern.

Die Eintrittspforten für anaerobe Infektionen sind wie überall, so auch in den Tropen, mit Erde verschmutzte Wunden. Auch bei Starrkrampffällen, bei denen keine äußerlichen Verletzungen erkennbar sind, und die deshalb auch als kryptogenetischer Tetanus bezeichnet werden, sind die Erreger durch geringfügige Defekte z. B. der Bronchien oder der Darmwand in den Organismus gelangt. Andererseits braucht sich auch in den Tropen auf Grund einer infizierten Wunde noch kein Tetanus oder Gasödem zu entwickeln. Vielmehr müssen auch hier gewisse Bedingungen erfüllt sein, wenn durch anaerobenreiches Material eine Infektion ausgelöst werden soll. Die anaeroben Bakterien können sich nur in tiefen, zerlappten Wunden, in schlecht durchblutetem Gewebe entwickeln. Besonders die Gasödembazillen verlangen gequetschtes und abgestorbenes Gewebe mit tiefen Wundtaschen, in denen Fremdkörper und Blutkoageln ihnen die günstigsten Entwicklungsbedingungen bieten. Verletzungen der Extremitäten neigen auf Grund ihrer schlechteren Blutversorgung besonders leicht zu Infektionen. Rigollet weist an Hand seiner Erfahrungen während der letzten Kolonialfeldzüge auf diese Tatsache hin. Er hatte beobachtet, daß besonders häufig Wundstarrkrampf bei Verletzten auftrat, die ungeschützt der kalten Tropennachtluft ausgesetzt waren. Durch die Abkühlung der Extremitäten tritt eine Verengerung der Gefäße und damit eine Verlangsamung der Kapillardurchblutung ein, wodurch das Eingreifen der Leukozyten verzögert wird.

Ferner bilden auch die Konstitution und die psychische Widerstandskraft wesentliche Faktoren für den Ausbruch einer Infektion. Weiterhin ist der Einfluß von Vitaminen für die Abwehr eines Tetanus von Bedeutung.

Boshamer konnte an dem Krankenmaterial einer der größten südchinesischen Kliniken beobachten, daß nur die ärmere Landbevölkerung an Tetanus erkrankte, während bei der wohlhabenderen Stadtbevölkerung und den gutverpflegten Soldaten keine Erkrankungen auftraten. Er

führt dies nicht zuletzt auf die ungenügende und den Bedürfnissen des Körpers nicht gerecht werdende Ernährung zurück. Die Kenntnis von der Bedeutung der Vitamine für die Widerstandskraft des Körpers gegenüber Infektionen ist noch nicht bis in das Innere des großen chinesischen Reiches vorgedrungen. Die Nahrung besteht dort auch heute noch einseitig aus geschältem Reis, Fleisch und Fett, während Gemüse und Früchte nur von den wohlhabenderen Kreisen genossen werden.

Wie schon erwähnt, entwickeln sich die anaeroben Wundinfektionskrankheiten oft im Anschluß an unbedeutende, meist gar nicht beachtete Verletzungen. Plehn sah innerhalb weniger Wochen in Kamerun 9 Tetanusfälle, bei denen die Eintrittspforte der Infektion 4mal Verletzungen der Endphalanx eines Fingers, einmal Verletzung der Handfläche, 2mal Verletzungen der Zehen und 2mal Verletzungen der Knöchelgegend gewesen sind. In einigen Wunden fanden sich kleine Fremdkörper, an denen mikroskopisch und im Tierversuch Tetanusbazillen nachgewiesen werden konnten. Gasbrandfälle beobachtet man genau wie in Europa nach schweren Verletzungen der Extremitäten, nach Quetschung und Zerstörung großer Muskelpartien, nach komplizierten Knochenbrüchen und nach Fehlgeburten.

Außer diesen in allen Teilen der Welt in gleichem Maße vorkommenden Ursachen, gibt es bei den primitiven Völkern noch eine Reihe weiterer Infektionsquellen, die in Europa gar nicht, oder nur selten beobachtet werden.

Die bei weitem häufigste Ursache dieser Art ist die Nabelinfektion des Neugeborenen, eine Art der Erkrankung, die wegen ihrer großen Bedeutung für die Tropen am Schluß dieses Kapitels noch eingehender behandelt werden soll.

Gar nicht selten sieht man auch den Wundstarrkrampf im Anschluß an Vorderladerverletzungen. Eine häufige Infektionsursache bilden ferner rituell bestimmte Gebräuche, so die Beschneidung der mannbar gewordenen Knaben oder die in Afrika allgemein üblichen Tätowierungen, die ohne jede Asepsis vorgenommen werden.

Rigollet berichtet von dem Volksstamm der Sakalaves auf Madagaskar, daß dort die Zirkumzision mit einem

alten Messer oder einem anderen Schneideinstrument ausgeführt wird. In Senegal ist es üblich, auch die Mädchen zu beschneiden. Diese heilige Handlung wird bei allen dazu ausersehenen am selben Tage ausgeführt. Als Instrument dient ein altes Messer, das zwischendurch weder gereinigt noch geschärft wird. An den folgenden Tagen bis zum endgültigen Abheilen der Wunde müssen die Beschnittenen täglich im Meer baden. Es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn im Anschluß an diese Prozedur lokale Tetanusepidemien auftreten.

Gosden berichtet aus Cypern, das Auftreten einer Epidemie im Jahre 1935. Es entwickelte sich dort bei 13 von 23 Beschnittenen, mohamedanischer Konfession, innerhalb von 5 bis 12 Tagen nach der Operation ein Wundstarrkrampf, dem 5 Kinder erlagen. In einigen Wunden und im Verbandsmaterial konnten Tetanusbazillen nachgewiesen werden.

Eine andere, in Afrika viel geübte Unsitte, ist das Durchbohren der Ohrläppchen, um Schmuck an ihnen zu befestigen. Da im Anschluß an diese Prozedur sehr oft Tetanus beobachtet worden ist, wird der Eingriff jetzt von den französischen Polikliniken kostenlos ausgeführt.

Eine Komplikation, die ebenfalls nur in den heißen Gegenden der Erde auftritt, ist der Wundstarrkrampf im Anschluß an Sandflohstiche. Bouillat berichtet aus der Kinderklinik Tannarrive von 3 Tetanusfällen aus dem Jahre 1938, bei denen die Eintrittspforte für die Infektion unzweifelhaft Sandflohstiche gewesen sind. Rohardt hat in Südamerika innerhalb von 6 Wochen 4 Fälle dieser Art gesehen, und in Nicaragua soll nach Révész der Wundstarrkrampf sogar meist nur nach Sandflohstichen bei der barfuß laufenden Bevölkerung vorkommen.

Auch der Tetanus puerperum ist eine Komplikation des Wochenbetts, die wir in ausgeprägtem Maße nur bei den primitiven Völkern finden. Man beobachtet ihn vor allem bei den Völkerstämmen, bei denen die Frauen auf dem bloßen Erdboden in liegender oder hockender Stellung entbinden. Ferner kann er auch bei künstlichen Aborten durch unsaubere Instrumente oder durch Einführen von

gewissen wehentreibenden oder auch blutstillenden Mitteln verursacht werden.

Als Beispiele für die zuletzt erwähnten Ursachen beschreibt Boshamer 2 Fälle aus seiner südchinesischen Praxis, die hier gekürzt wiedergegeben werden sollen. Diese Fälle beweisen besonders eindrucksvoll das fehlende Verständnis für das Wesen der Wunde und ihre Behandlung.

Fall 1:

34 Jahre alte Bauersfrau, 8 Geburten, vorletzte vor 2 Jahren, letzte vor 8 Tagen. Im Anschluß an die Geburt kam es zu einer stärkeren Uterusblutung. Diese versuchte man dadurch zu stillen, daß man trockenes Heu in die Scheide schob und diese damit ausfüllte. Nachdem diese „Tamponade" wieder ausgeschwemmt worden war, wurde eine zweite Scheidentamponade vorgenommen, worauf die Blutung stand. Bald stellte sich Fieber ein, das jedoch angeblich keine höheren Grade erreichte. Nach 6 Tagen typische Wundstarrkrampferscheinungen. Befund: Risus sardonicus, tetanische Steife des ganzen Rückens. Am Körper keine Wundstelle nachweisbar. Genitale: Ausfluß braunroten, stinkenden, schmierigen Sekrets aus Scheide und Uterus. Keine Verletzung von Scheide oder Portio. Trotz intensiver Behandlung nach 2 Tagen exitus letalis.

Fall 2:

26 Jahre alte Bauersfrau, 7 Kinder. Letzte Geburt vor eineinhalb Jahren. Kind wird jetzt noch von der Mutter gestillt. Seit 3 Monaten Ausbleiben der Menses. Da weiterer Familienzuwachs unerwünscht, suchte Patientin einen chinesischen Arzt auf, der ihr eine Abkochung aus verschiedenen frischen Pflanzen anriet, ohne daß daraufhin ein Erfolg eintrat. Patientin füllte dann ihre Scheide mit frisch gepflückten, ungewaschenen Pflanzen, worauf der Abort einsetzte. Nach 6 Tagen Auftreten eines Wundstarrkrampfes. Keine Verletzungen am Körper nachweisbar.

Gyn. Befund: Kleine Verletzung am äußeren Muttermund, schmierig belegt. Nach weiteren 2 Tagen exitus an Herzschwäche.

Ueberraschenderweise sieht man den Tetanus fast nie als Komplikation des in Afrika häufigsten chirurgischen Leidens, des ulcus cruris. Die Möglichkeit einer Infektion ist in hohem Maße vorhanden, denn die Eingeborenen verwenden zur Behandlung allerlei Unrat, Blätterteige und Lehm. Huppenbauer nimmt deshalb an, daß wegen der fast ausschließlichen Herrschaft der Fäulnisflora eine lokale Gewebsimmunität besteht, die eine Entwicklung der Anaerobier verhindert.

Zum Schluß dieses Kapitels soll noch auf 2 Infektionsquellen eingegangen werden, die Ende des vergangenen Jahrhunderts großes Aufsehen in der medizinischen Welt erregt haben, und die auch heute noch eine gewisse Bedeutung besitzen. Es handelt sich um das Auftreten des Tetanus im Anschluß an intramuskuläre Chininjektionen und um die Verwendung der anaeroben Krankheitserreger als Pfeilgifte.

Chininjektionen und Tetanus.

Während der französischen Expedition nach Madagaskar im Jahre 1895 wurden im Anschluß an intramuskuläre Chininjektionen im ganzen 11 Tetanusfälle beobachtet. Die Häufung dieser Komplikation lenkte die Aufmerksamkeit der Fachkreise im stärksten Maße auf die möglicherweise bestehenden Gefahren einer intramuskulären Chininverabreichung. Schon früher hatten einige Autoren wie Adovaine, Ségard und Burot insgesamt 8 Fälle dieser Art gesehen. Aber bei allen diesen Fällen hatte es sich um Asepsisfehler gehandelt, denn nach der Injektion war es zu intramuskulären Abszessen gekommen, die dann die Eintrittspforte für die Infektion gewesen sein dürften. Das gehäufte Auftreten der Tetanusfälle in Madagaskar wurde von vielen Autoren ebenfalls auf Asepsisfehler zurückgeführt, denn nachdem der Leiter des Sanitätsdienstes des Expeditionskorps angeordnet hatte, daß die Chininjektionen auf das mindeste einzuschränken seien und daß dabei die peinlichste Asepsis gewahrt werden müsse, haben sich keine weiteren Fälle mehr ereignet. (Labadens, Clarac und Rigollet). Clarac hat während einer Malariaepidemie auf Madagaskar Hunderte von Chininjektionen durchgeführt, ohne daß sich jemals ein Fall von Tetanus gezeigt hätte. Labadens hat während des letzten Krieges weder in Kamerun noch in Dakar Komplikationen dieser Art beobachten können, obgleich eine große Zahl von Malariakranken nach Hause geschickt werden mußte. In den deutschen Kolonien ist kein einziger Fall von Wundstarrkrampf nach intramuskulärer Chininjektion bekannt geworden.

Andere Autoren glauben jedoch, daß dem Chinin bei intramuskulärer Verabfolgung eine fördernde Wirkung auf den Ausbruch eines Tetanus zukommt. In der Literatur sind auch Fälle veröffentlicht worden, bei denen trotz größter Asepsis Wundstarrkrampf aufgetreten ist. Débayle hat in Kostarica Komplikationen dieser Art beobachtet und Maqueen hat im Jahre 1925 4 Fälle in seiner Praxis gehabt. Als Medikament hatte er einwandfrei steriles Hydrochlorid (50 %) benutzt. Kanüle und Spritze waren sterilisiert und wurden nach jeder Injektion ausgekocht. Die Injektion erfolgte nach vorhergehender Desinfektion mit 3 % Jodtinkturlösung in den glutaeus. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln entwickelte sich bei 4 Personen in einem Zeitraum von 11, 20 und 28 Tagen ein Tetanus, dem die Patienten in weniger als 72 Stunden erlagen.

Vincent hat sich besonders mit der Wirkung des Chinins auf die Entwicklung eines Tetanus auseinandergesetzt. Er konnte durch Versuche an Meerschweinchen Folgendes zeigen:

Wenn man Meerschweinchen Tetanusbazillen injiziert, die vorher durch sorgfältiges Waschen bzw. durch halbstündiges Erwärmen auf 80 Grad von ihren Toxinen befreit wurden, entsteht bei den Versuchstieren kein Tetanus. Injiziert man aber gleichzeitig mit den entgifteten Bakterien Chininsalzlösungen, so entwickelt sich ein Starrkrampf, an dem die Tiere sehr schnell zugrunde gehen. Dieses Phänomen bleibt bei oraler Verabreichung von Chinin aus. Vincent schließt aus seinen Versuchen, daß das Chinin eine zweifach fördernde Wirkung auf den Wundstarrkrampf besitzt, eine lokale und eine allgemeine. Lokal verursacht es Nekrosen, in die Tetanuserreger von irgendwoher einwandern und sich vermehren können. Allgemein bewirkt es die Aktivierung eines latenten Tetanus, indem es wahrscheinlich die Toxinproduktion von solchen Tetanusstämmen fördert, deren Toxinproduktion bis dahin so gering war, daß sie von den Abwehrkräften des Körpers immunisiert werden konnten. Er fordert deshalb, daß bei Malariakranken mit stark verschmutzten Extremitätenwunden bei intramuskulärer Chininjektion gleichzeitig Tetanusantitoxin zur Prophylaxe gegeben werden soll.

Rigollet glaubt aber trotz der Untersuchungen von Vincent, daß peinlichste Asepsis bei Chininjektionen jede Komplikation verhindert und ausschließt.

Anaerobe Wundinfektionen im Anschluß an Pfeilverletzungen.

Von mehr kulturgeschichtlichem Interesse ist die Tatsache, daß es einige Völkerstämme gibt, die wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten die anaeroben Krankheitskeime als Tötungsmittel benutzen. Im vorigen Jahrhundert war

es aufgefallen, daß nach Pfeilverletzungen auf den Neuen Hebriden fast immer am 8. oder 9. Tag ein Wundstarrkrampf auftrat. Einige Besatzungsmitglieder europäischer Kriegsschiffe sind auf diese Weise ums Leben gekommen. Auf dem englischen Schiff „Patterson" z. B. starben von 6 Pfeilverletzten 4 an Tetanus, und auf der „Pearl" von 7 Verwundeten 3. Forscher wie Forster und Halford in Melbourne, oder Brassac in Noumea haben sich mit dieser Erscheinung mehr beschäftigt. Sie untersuchten die Wirkung dieser Pfeile an Hunden, ohne daß es ihnen jedoch gelang, irgendwelche Vergiftungserscheinungen bei den Tieren zu erzeugen.

Le Dantec hat während der französischen Expeditionen auf diesen Inseln festzustellen versucht, welche besonderen Arten von Pfeilgiften die Eingeborenen verwenden, die bei Menschen Tetanus erzeugen, bei Hunden dagegen symptomlos bleiben

Er konnte beobachten, daß die Bewohner der Neuen Hebriden ihre Pfeilspitzen mit einer schwarzen Substanz bestreichen, die sie aus dem faulenden Sumpfboden der Küste gewinnen. Dieser Ueberzug enthält in großen Mengen Tetanusbazillen und vor allem auch Gasbrandbazillen. Als Pfeilspitze dienen dünne Knochenspitzen, die in der Wunde leicht abbrechen und steckenbleiben. Zur Prüfung der Wirksamkeit des Pfeilgiftes benutzten die Insulaner Meerschweinchen, bei denen nach 12 bis 15 Stunden die typischen Zeichen des Gasödems auftreten. Ein Tetanus kann sich bei den Versuchstieren wegen der bedeutend längeren Inkubationszeit meist nicht mehr entwickeln.

Die Mißerfolge der früheren Forscher werden dadurch erklärt, daß Hunde anaeroben Infektionen gegenüber sehr resistent sind, während Meerschweinchen sowohl auf Tetanus- als auch auf Gasödembazillen außerordentlich prompt reagieren.. Beim Menschen stellt sich meist nur ein Wundstarrkrampf ein. Vermutlich verlieren die Gasbranderreger bei Sonnenlicht ihre Infektionsfähigkeit viel leichter als die Tetanusbazillen.

Auch andere Autoren berichten über die Verwendung der Anaerobier als Pfeilgift. Daniels gibt an, wie die Bewohner einiger Südseeinseln ihr Pfeilgift ge-

winnen: der Kadaver eines verendeten Tieres wird mit ausgesuchten Blätter- und Erdsorten bedeckt. Sobald der Kadaver in Verwesung übergegangen ist, wird er wieder ausgegraben, und die sich nun darbietende schwarzbraune Masse wird als Pfeilüberzug verwandt. Auch in Westafrika sollen nach Manson einige Erden als Pfeilgifte verwandt werden. Dies scheint aber nicht in allen Gegenden Westafrikas üblich zu sein, denn Rigollet und andere haben im Hinterland von Französisch Westafrika bei 1200 Pfeilverletzungen, von denen die Hälfte von vergifteten Geschossen herrührten, nur 2 Tetanusfälle zu sehen bekommen. Parson berichtet dagegen aus Nord Nigeria, daß in Gegenden, in denen häufig Tetanus auftritt, die Pfeile allein dadurch giftig gemacht werden, daß man sie mit der Spitze in die Erde steckt. Außerdem benutzen die dortigen Eingeborenen gleichfalls ausgegrabene Tierkadaver als Pfeilspitzenüberzug.

In neuester Zeit haben Hall und Whitehead 6 verschiedene Pfeile der Kalaharibuschleute untersucht.

Sie wurden dazu veranlaßt durch Dr. Cadle, dem Leiter der Denver Afrika-Expedition 1925, der seinen besten Freund durch einen vergifteten Pfeilschuß verloren hatte. Die Untersuchungen ergaben, daß nur von einem Pfeil ein eigentliches Gift isoliert werden konnte, das auf Katzen, Meerschweinchen und Fröschen sehr rasch tödlich wirkte, aber nicht weiter identifiziert werden konnte. Dagegen ergab die bakteriologische Untersuchung, daß an 5 Pfeilen anaerobe Keime hafteten. Es waren dies der Bacillus histolyticus, der Bacillus Novy, der Bacillus septicus und der Bacillus Welchii. Tetanusbazillen waren nicht nachweisbar.

Auch an südamerikanischen Pfeilen sind von Thorell und Santesson bakteriologische Untersuchungen durchgeführt worden. Die untersuchten Pfeile stammten aus Goajiro (Columbien); nach Verletzungen durch diese Pfeile soll Tetanus aufgetreten sein. Mit Widerhaken versehene Schwanzstachel von Rochen dienen als Pfeilspitzen. Als Giftmasse wurde eine ebenfalls den Kadavern giftiger Tiere entnommene Substanz verwandt. Den Untersuchern gelang es, bei Mäusen und Fröschen durch Verletzungen mit diesen Pfeilen einen Tetanus zu erzeugen. Außerdem konnten sie in Kulturen unter Sauerstoffabschluß aus dem Pfeilbelag Tetanusbazillen verwandter Art züchten. Da der Tetanus in Columbien eine sehr häufige Erscheinung ist, kann man annehmen, daß diese Pfeile tatsächlich mit Tetanusbazillen behaftet waren.

Sehr interessant sind auch die Beobachtungen, die Vallet bei den Sudannegern im Niamégebiet gemacht hat. Diese Stämme tauchen ihre Pfeilspitzen in die Eingeweide

verendeter Hyänen. Wenn sie eine Hyäne, die sich bekanntlich von ausgegrabenem Aas ernährt, erlegt haben, nehmen sie die Eingeweide heraus und lassen diese in besonderen Kalebassen verwesen. Sobald die Gedärme und ihr Inhalt sich verflüssigt haben, werden die Pfeilspitzen eingetaucht. Im Kriegsfalle werden die Kalebassen auf das Kampffeld mitgeführt. Vallet hat selbst 2 tödlich verlaufende Verletzungen durch diese Pfeile gesehen, die das typische Bild des malignen Gasbrandes zeigten. Die Einschußöffnung war schwärzlich verfärbt, der Leib aufgetrieben, die Bauchdecken livide verfärbt. Der Tod erfolgte nach 2 Tagen. Nach Ansicht von Le Dantec hatte es sich hierbei zweifellos um eine Infektion durch den vibrio septicus gehandelt.

Tetanus neonatorum.

Unter tetanus neonatorum versteht man den Wundstarrkrampf des Neugeborenen auf Grund einer Nabelinfektion. In unseren Breiten äußerst selten, soll diese Krankheit in tropischen Gebieten früher eine der Hauptursachen der Säuglingssterblichkeit gewesen sein. Sie soll in manchen Gegenden so häufig aufgetreten sein, daß sie eine ernstliche Bedrohung des Volksbestandes bedeutete.

Die Angaben, die wir bei den älteren Autoren über die Zahl dieser Fälle erfahren, müssen aber mit größter Zurückhaltung bewertet werden, weil sie sich sehr oft widersprechen. In Guayana z. B. soll die Sterblichkeit der Neugeborenen so groß gewesen sein, daß Bajon erklärte, es gäbe vielleicht kein Land, in dem es schwerer fiele, Kinder groß zu ziehen, als in Cayenne. Campet gibt an, daß diese Infektion mehr als den zehnten Teil aller Negerkinder dahinraffe und nach Hancock sollen im englischen Teile dieser Kolonie ungefähr die Hälfte aller Kinder daran sterben. Rigollet beweist aber, daß im Gegensatz zu diesen Autoren Orgéas und Duberge wenige Jahre später den tetanus neonatorum überhaupt nicht zu sehen bekommen haben. Auch Clarac hat insgesamt nur einen Fall bei einem Neugeborenen zu sehen bekommen. Rigollet berichtet dann wiederum aus St. Pierre de la Martinique, daß dort am Ende des 18. Jahrhunderts diese

Infektion so allgemein gewesen sein soll, daß man sie als eine Art „Volksausrottung" betrachtet hat. Rufz de Lavison hat dagegen im Laufe von 20 Jahren nur 3 oder 4 Fälle beobachten können. Den Tatsachen mehr entsprechen sollen die Angaben von Bourel-Roncière über das Auftreten dieser Infektion in Rio de Janeiro, wo im Jahre 1868 3,5 % aller Neugeborenen dem Tetanus erlagen.

In wahrhaft mörderischer Weise soll der tetanus neonatorum auch an vielen Orten der Großen Antillen, im Fernen Osten und auf der zu den westlichen Hebriden gehörenden Inseln St. Kilda gewütet haben. Auf letzterer sind die Hälfte bis $^2/_3$ aller Neugeborenen dieser Infektion erlegen, weshalb sie auch „the scourge of St. Kilda" genannt worden ist.

Es ist nun überraschend, festzustellen, daß diese Geißel der Neugeborenen in heutiger Zeit bei manchen Völkern, die unter primitiven hygienischen Verhältnissen leben, gar nicht selten auftritt. In manchen Ländern ist sie sogar noch so häufig, daß die betreffenden Regierungen größte Anstrengungen machen, diese vermeidbare Ursache der Kindersterblichkeit zu bekämpfen. In Venezuela sterben heute noch jährlich 600 bis 1000 Neugeborene an Wundstarrkrampf. Die genauen Zahlen sind wie folgt:

1932	871
1933	1002
1934	795
1935	598

In Porto Rico sind von 39 367 Kindern, die in den Jahren bis 1927 gestorben sind, 6 % dieser Seuche erlegen. Eine überaus hohe Tetanussterblichkeit haben wir auch in der Dominicanischen Republik, wo jährlich durchschnittlich 412 Kinder unter 5 Jahren vom Wundstarrkrampf dahingerafft werden (1926—27). Es ist dabei bemerkenswert festzustellen, daß sich unter diesen Opfern auch 118 weiße Kinder befinden.

Auf den Philippinen ist diese Krankheit trotz der prophylaktischen Maßnahmen der amerikanischen Regierung gleichfalls noch lange nicht verschwunden. Im Jahre 1936 starben 780 Säuglinge im ersten Lebensmonat an einer

Tetanusinfektion. Selbst in der Hauptstadt Manila kommen derartige Fälle, wenn auch in bedeutend weniger hohem Maße, vor.

In Afrika finden wir den tetanus neonatorum besonders häufig in den Gebieten, in denen auch sonst häufig Wundstarrkrampf beobachtet wird. Obgleich nach Angaben der französischen Kolonialverwaltung die Häufigkeit der Erkrankung auf Grund der vorbeugenden Maßnahmen schon bedeutend zurückgegangen sein soll, wird doch immer noch eine beachtliche Zahl von kleinen Patienten in den Krankenhäusern behandelt. Vor wenigen Jahren wurden im Eingeborenenhospital in Dakar durchschnittlich 100 kranke Säuglinge aufgenommen. Rossi hat 1934 in dieser Klinik noch 70 Fälle dieser Art gesehen, und in dem ersten Quartal des Jahres 1935 waren schon wieder 13 neue Patienten eingeliefert worden.

Auf Grund einer Teilstatistik über das Schicksal der Kinder von 224 Frauen aus Nieder-Dahomey während der Jahre 1929 bis 1931 konnte Bauvallet feststellen, daß von 32 Kindern, die im ersten Lebensjahr starben, 5 dem Tetanus erlagen. Dies würde einen Mortalitätsanteil von 21,37 % bedeuten.

Auf Réunion sollen nach einer etwas älteren Statistik von Merveilleux jährlich etwa 92 Kinder an Tetanus sterben bei einer Geburtenzahl von 4500.

Sehr hoch ist auch die Zahl der Opfer, die der tetanus neonatorum bis vor wenigen Jahren in Asien forderte und auch heute noch fordert. Nach Angaben der Gemeindeverwaltung von Saigon starben in dieser Stadt bis zum Jahre 1905 20 bis 30 % aller Neugeborenen am Tetanus. Für Ceylon wird für die Jahre 1926—1928 ein durchschnittlicher Prozentsatz von 0,2 % angegeben. Im französischen Hospital von Bangkog sollen im Jahre 1919 täglich ein kindlicher Tetanusfall eingeliefert worden sein.

Auch im Innern von Niederländisch-Indien bedeutet der Tetanus noch eine häufige Lebensbedrohung der kleinen Kinder. In Makassar auf Celebes starben während der Jahre 1922—1928 von 4786 lebend Geborenen 659 innerhalb der ersten 3 Wochen, und von diesen 385, also weit über die Hälfte, an Starrkrampf. Im Gemeindekran-

kenhaus in Medan auf Sumatra konnte van der Molen im Laufe der letzten Jahre ebenfalls kindliche Tetanusfälle beobachten und behandeln.

Auch in China kommt dieser Säuglingstod in manchen bäuerlichen Gegenden überaus häufig vor. Nach Angaben von Leach, Zia und Lim wird in einigen Dörfern eine Kindersterblichkeit auf Grund von Tetanusinfektionen von 15 bis 20 % beobachtet. Diese Krankheit soll in früheren Jahren dort so gefürchtet gewesen sein, daß die Kinder von ihren Eltern einfach ausgesetzt oder ertränkt worden sind.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der tetanus neonatorum in vielen Ländern, vor allem den Kolonien noch häufiger vorkommt, als aus den oben angeführten Zahlen ersichtlich ist. Sehr wahrscheinlich werden oft Kinder, die bald nach der Geburt an Tetanus sterben, gar nicht mehr als geboren gemeldet. Andererseits muß man aber berücksichtigen, daß „Tetanus" zur Erklärung von Krampferscheinungen anderer Genese ebenfalls herangezogen wird. So berichtet Rigollet über einen derartigen Fall in Cochinchina, wo ihm in einer Kinderkrippe von der leitenden Schwester ein angeblich an tetanus neonatorum sterbendes Kind gezeigt wurde, bei dem er aber keinerlei Symptome eines Wundstarrkrampfes feststellen konnte. Die zeitweise auftretenden Zuckungen waren zweifellos auf eine gastrointestinale Infektion zurückzuführen. Auch die Erscheinungen einer kongenitalen Lues können gleichfalls tetanusähnlichen Charakter annehmen. Die Diagnose ist in diesen Fällen leicht durch die Wassermannsche Reaktion zu stellen.

Eintrittspforte für die Tetanusinfektion des Neugeborenen ist stets der Nabel, weshalb die Franzosen auch von einem „tétanos ombilical" sprechen. Bei vielen Kindern, die an dieser Infektion sterben, können Tetanusbazillen in der Nabelwunde nachgewiesen werden, was durch die Untersuchungen von Karamoy bestätigt wurde. Die Infektion des Nabels wird durch bestimmte abergläubische Gebräuche und Volkssitten bei der Entbindung und bei der ersten Behandlung des Neugeborenen verursacht. Außerdem wird ihr Vorschub geleistet durch die oft unvorstellbare Unsauberkeit bei diesen primitiven Völkern.

Ueber die erste Behandlung des Neugeborenen in Niederländisch-Indien gibt uns Karamoy einen sehr interessanten und aufschlußreichen Bericht.

Wenn das Kind ohne Hilfe der Hebamme endlich geboren worden ist, wird es nicht gleich abgenabelt, sondern erst, wenn auch die Placenta ausgestoßen worden ist. Läßt die Nachgeburt länger als einen halben Tag auf sich warten, nabelt man auch schon vorher ab. Die Unterbindung des Stranges erfolgt mit einem Stück Webgarn, einem Streifen aus einem Sarong- oder Tikarblatt. Der Nabel wird dann mit einem glatten Bambusstreifen durchschnitten, wobei als Schneidefläche die äußere kieselsäurehaltige Kante dient. Das Bambusstück muß von einem Stamm genommen werden, der schwarz beraucht ist, wie z. B. aus dem Küchentürpfosten, aus der Wand oder dem First des Hauses. Ob man dabei nun annimmt, ein besonders „sauberes" Stückchen zu haben, ist nicht bekannt. Auf einem Geldstück wird sodann der Nabelstrang durchschnitten und dieser „Amboß" ist mehr oder weniger ein Maßstab für den Wohlstand der Eltern. Die Behandlung des Nabelstumpfes kann nun verschieden sein. Entweder läßt man ihn, was seltener ist, trocken einschrumpfen, oder man macht einen auf verschiedene Weise hergestellten Breiumschlag. Unter den mannigfaltigen Bestandteilen dieses Breies sind vor allem Erde und Salz zu nennen. Die Erde nimmt man vorzugsweise von der Stelle, an der der Partus stattgefunden hat oder von der untersten Treppenstufe. Den Gebrauch von Goldpulver hat Karamoy dagegen nur einmal gesehen.

In Dakar entbinden die Frauen entweder in liegender oder halb hockender Stellung auf dem bloßen Erdboden, wobei der Sand das Blut aufsaugen soll. Ist das Kind geboren, wird es solange gerieben, bis es anfängt zu schreien. Daraufhin wird die Nabelschnur zwischen zwei Steinen gequetscht und mit irgend einem wahllos vom Boden aufgesammelten Gegenstand, einer Glasscherbe oder einem alten Messer, einige Zentimeter über der Insertionsstelle durchtrennt. Durch die Quetschung der Gefäße wird eine Blutung verhindert. Am vierten oder fünften Tag nach der Entbindung fällt dann der Nabel von allein ab.

Van Vloten berichtet aus China, daß dort der Nabelstumpf nach der Durchtrennung ebenfalls nicht verbunden wird. Tritt eine Entzündung der Wunde ein, so streicht die Mutter zerkaute Kräuter, bei Blutungen Tabak, oder gar Erdbrei auf diese.

Aber auch bei einigen Völkerstämmen Mittel- und Südamerikas soll es üblich sein, den Nabel mit Erde zu bestreichen oder mit Lumpen zu verbinden. Es ist nur zu

verständlich, daß durch diese Behandlung der Nabelwunde Tetanusbazillen eindringen können, die dann im Nabelvenenthrombus günstige Entwicklungsbedingungen finden.

Die Inkubationszeit beim Neugeborenen beträgt im allgemeinen 6 Tage, kann sich aber auch bis zum 10. Tag nach der Geburt hinziehen.

Die ersten Symptome des ausbrechenden Starrkrampfes sollen bei allen Kindern dieselben sein. Das Kind ist unruhig und schreit viel. Bald kann es die mütterliche Brustwarze nicht mehr halten und nicht mehr trinken. Sodann wird die gesamte Gesichtsmuskulatur vom Starrkrampf ergriffen, sodaß auch beim Säugling das typische Bild des risus sardonicus auftritt. Bis zum folgenden Tage ist dann meist die ganze übrige Körpermuskulatur vom Krampf befallen und bretthart gespannt. Im Gegensatz zum Tetanus des Erwachsenen tritt beim Säugling kein Opisthotonus auf; der Körper befindet sich vielmehr im Zustand äußerster Extension. Die Gliedmaßen sind völlig verkrampft, die Hände bis auf den Unterarm gebeugt und zur Faust geballt. Das Kind verweigert die Mutterbrust und muß künstlich ernährt werden. Temperaturanstieg ist äußerst selten, es kann aber in Ausnahmefällen ein solcher bis 42 Grad erfolgen. Bei drei Viertel der kleinen Patienten des Eingeborenenhospitals in Dakar z. B. war kein Fieber vorhanden, ohne daß man hierin aber ein günstiges Zeichen für den Ausgang der Infektion erblicken konnte. Unter ständigem Gewichtsverlust und völliger Austrocknung wird das Kind am 4., 5., 6., manchmal sogar erst am 10. Tag nach dem Auftreten der ersten Symptome erlöst.

Die Prognose ist immer sehr ungünstig, eine spontane Heilung ist bisher noch nie beobachtet worden. Auch bei massivster Serumbehandlung bis zu 40 ccm den Tag sind nur geringe Erfolge erzielt worden. In Dakar konnten von 100 Kindern nur 2 geheilt werden und der beste Erfolg soll bisher eine 9%ige Heilung gewesen sein.

Rossi hat nun versucht, die Behandlung mit geringeren Dosen, aber auf eine aktivere Art durchzuführen. Er hat bei 10 Negerkindern 8 Tage lang das Serum in den sinus longitudinalis und in den Wirbelkanal injiziert. Daneben gab er Calciumchlorür, Chloral, lauwarme Bäder und die auch sonst üblichen Medikamente. Im ganzen wurden 70 ccm Serum mit 70000 A. E. gegeben. Nach dem 4. Tag begannen unter dem Einfluß der Behandlung die Krämpfe nachzulassen, am 8. Tag wurde das Serum abgesetzt und nach 15 Tagen wurden nur noch Bäder, leichte Massage und Bewegungsübungen gemacht. Von den so behandelten 10 Kindern konnten 5 völlig geheilt werden, während 3

gleich nach der Einlieferung starben und die restlichen 2 im Verlauf der Behandlung ad exitum kamen. Da sich der Erfolg dieser Therapie auf einen nur geringen Bruchteil der Fälle erstreckt, kann er nur mit Vorbehalt aufgenommen werden.

Um die überaus hohen Verluste an kindlichem Tetanus zu verhüten, hat die französische Regierung in ihren Kolonien Maßnahmen getroffen, um die Geburtshilfe der eingeborenen Hebammen zu verbessern.

Seit dem Jahre 1905 wurden in Saigon sämtliche Hebammen in den Frauenkliniken zu Lehrgängen zusammengefaßt, in denen sie einen sorgfältigen theoretischen und praktischen Unterricht über Geburtshilfe und Behandlung des Neugeborenen erhalten. Nach Abschluß des Kursus erhält jede Teilnehmerin vom französischen Staat eine Schere, sterile Ligaturen zum Abbinden des Nabels und mit antiseptischen Lösungen getränktes Verbandsmaterial geschenkt. Jede Geburt muß dem Amtsarzt gemeldet werden, der zweimal die Woche alle Neugeborenen besucht. Ein Assistent registriert dabei die Säuglinge und impft sie gleichzeitig. Jede Hebamme, die einen 20 Tage alten Säugling mit einem komplikationslos abgeheilten Nabel vorzeigen kann, erhält von der Regierung als Belohnung einen Piaster.

Durch diese einfache Maßnahme ist es in Indochina gelungen, die Tetanussterblichkeit der Säuglinge innerhalb von 20 Jahren von 20 % auf 3,31 % zu vermindern. Heute ist der tetanus neonatorum aus Saigon fast ganz verschwunden; er fordert nur noch 0,75 bis 0,95 % der Kinder.

Auch in Venezuela und anderen Staaten versuchen die Regierungen, durch aufklärende Schriften und durch kostenlose Verteilung von Verbandmaterial die Seuche wirksamer zu bekämpfen. In Venezuela hat dies auch schon zu einem geringen Erfolg geführt. Gegenüber 1002 Kindern im Jahre 1933 sind 1936 nur noch 400 Säuglinge dem Tetanus erlegen.

In vielen Kolonien lassen sich diese Maßnahmen aber nicht durchführen, weil es dort keine eigentlichen Heb-

ammen gibt, die man belehren könnte. Die Geburtshilfe obliegt dort den alten Frauen, deren geburtshilfliche Fähigkeiten sich einzig und allein auf ihrer langjährigen Erfahrung aufbauen.

Da der tetanus neonatorum in manchen Ländern scheinbar nicht ausgerottet werden kann und die Behandlung der schon ausgebrochenen Krankheit bisher zu keinem besonders ermutigenden Erfolg geführt hat, schlagen japanische, chinesische und neuerdings auch französische Forscher vor, den Embryo schon im Mutterleibe über den Placentarkreislauf zu immunisieren. Leach, Zia und Lim konnten feststellen, daß bei einer normalen Schutzimpfung der Mutter kurz vor dem Partus das mütterliche Blut einen Antitoxintiter von 27,0 erhält und das Serum des Neugeborenen einen solchen von 13,8 annimmt. Es ist demnach soviel Antitoxin durch den Placentarkrreislauf auf den Foetus übergegangen, daß dessen Serum etwa den halben Antitoxintiter des mütterlichen Serums zeigt. Das Antitoxin verschwindet dann zwar bereits in den ersten 4 Lebensmonaten, aber es läßt sich durch die obige Methode wenigstens ein zeitweiliger Schutz des Neugeborenen erreichen. Versuche von Nagara und Adukata haben ungefähr dieselben Resultate ergeben, sodaß man hoffen kann, auf diesem Wege den tetanus neonatorum mit gutem Erfolg angehen zu können. —

Die Häufigkeit der anaeroben Wundinfektionskrankheiten in Friedenszeiten.

Es ist vielfach die Anschauung verbreitet, daß die anaeroben Wundinfektionskrankheiten, speziell der Tetanus, in den Tropen häufiger vorkommen sollen, als in unseren Breiten. Die im Schrifttum vorhandenen Angaben über die geographische Verteilung dieser Infektionen lassen uns aber auch keinen Zweifel darüber, daß in der Häufigkeit des Vorkommens beträchtliche Unterschiede bestehen. Leider werden in den tropenmedizinischen Lehrbüchern als Maß dafür nur die sehr allgemeinen Ausdrücke selten, häufig und sehr häufig gebraucht, ohne daß genauere Zahlen angegeben werden.

Aber auch die an anderer Stelle veröffentlichten Zahlen geben uns kein genaues Bild von der Häufigkeit dieser Krankheit und dürfen nicht vorbehaltlos hingenommen werden. Es gibt nämlich heute noch eine ganze Reihe von tropischen Ländern, besonders die neueren Kolonien und einige mittelamerikanische Staaten, die noch keine präzise arbeitende Gesundheitsorganisation besitzen. Die von diesen Staaten veröffentlichten Gesundheitsstatistiken enthalten meist nur die Krankheitsfälle, die in Krankenhäusern behandelt worden sind, während die große Zahl der Kranken, die nicht in ärztliche Behandlung kommen, in diesen Statistiken nicht erscheint.

Mit demselben Vorbehalt müssen auch die Angaben einiger hier zitierter Aerzte betrachtet werden, denn die von ihnen angeführten Ziffern geben uns jeweils nur einen Ausschnitt aus der Gesamtbevölkerung des betreffenden Landes und dürfen nicht verallgemeinert werden. Außerdem ist das Gasödem in keinem einzigen Lande anzeigepflichtig, sodaß hier nur einige wenige, in der Literatur veröffentlichte Fälle angeführt werden können. Nachdem diese notwendigen Vorbehalte gemacht worden sind, kann auf das vorhandene Zahlenmaterial eingegangen werden.

Die genauesten Angaben findet man stets in den Krakennachweisen militärischer Verbände, und so soll deshalb mit dem Sanitätsbericht der französischen Kolonialtruppen begonnen werden.

Bei der französischen Kolonialarmee, die eine jährliche Durchschnittsstärke von 52 500 Soldaten einschl. Europäern besitzt, haben sich in einem Zeitraum von 9 Jahren 43 Erkrankungen an Tetanus ereignet. Dieses entspricht einem jährlichen Durchschnitt von 9,1 Kranken auf 100 000 Soldaten. Allein auf die farbigen Truppen bezogen, würde sich das Verhältnis auf 13,4 auf 100 000 erhöhen. Im Gegensatz zu diesen Ziffern beläuft sich der Prozentsatz der Tetanuserkrankungen bei der französischen Heimarmee nur auf 1,4/100 000. Er ist also ungefähr **sechseinhalbmal** kleiner als bei den Kolonialtruppen.

Wenn man die Fälle auf ihre Ursprungsgebiete aufteilt, so entfallen auf Westafrika 26, auf Madagaskar 16,4 und auf Indochina 3,4 Erkrankungen. Diese Zahlen entsprechen selbstverständlich nicht den Erkrankungsziffern der Zivilbevölkerung dieser Kolonien, denn der Tetanus tritt fast in allen Armeen der Welt wegen der strengen Prophylaxe relativ selten auf im Vergleich zur übrigen Bevölkerung.

Betrachten wir nun die Häufigkeit des Wundstarrkrampfes bei der eingeborenen Bevölkerung der heißen Länder. Es soll mit den ehemals deutschen Kolonien begonnen werden, da diese heute wieder das größte Interesse für uns besitzen. In unseren früheren Kolonien ist der Wundstarrkrampf ausnahmslos überall vorgekommen, wenn auch meist nur mit geringer Häufigkeit.

In Kamerun ist der Tetanus nach Plehn an der Küste bis zum Jahre 1893 ziemlich häufig gesehen worden, namentlich bei den mit Garten oder Erdarbeiten beschäftigten Krunegern. Es kam während der auf die Regenzeit folgenden Uebergangszeit von Oktober bis November 1893 zu einer Häufung der Fälle, sodaß man von einer kleinen Epidemie sprechen konnte. In diesen Wochen wurden allein von Plehn 9 Neger behandelt, wäh-

rend sich gleichzeitig noch eine Reihe weiterer Fälle unter der Bevölkerung von Duala ereigneten, die aber nicht mehr in ärztliche Behandlung gelangt sind. Im folgenden Jahre hat dann Plehn nur noch einen Fall zu sehen bekommen, und auch während der nächsten Jahre sind, so auch von Ziemann, nur noch selten Tetanusfälle beobachtet worden. (Siehe Tabelle.)

Selbst während der Besetzung Kameruns durch die Franzosen hat sich unter deren Verwundeten kaum ein Fall von Wundstarrkrampf ereignet, sodaß Martin feststellen konnte: „Tetanus ist eine Komplikation von Wunden und Kriegsverletzungen, die in Kamerun nicht vorkommt. Dabei haben die Verwundeten oft mit Erde verschmutzte Wunden gehabt und einige haben sogar mehrere Stunden im Schlamm der Sümpfe gelegen, ohne daß Tetanus aufgetreten wäre".

Diese Erscheinung ist umso überraschender, als Ziemann, wie schon früher erwähnt, in fast allen Erdproben Kameruns Tetanusbazillen hatte nachweisen können. Bemerkenswert ist, daß in den Sanitätsberichten der französischen Mandatsverwaltung eine Vermehrung der Tetanusfälle wie aber auch anderer Krankheiten angegeben wird. Dieses ist aber, wie man besonders betont, nicht auf eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung zurückzuführen, sondern auf den Ausbau der ärztlichen Versorgung, wodurch mehr Kranke in den Krankenhäusern behandelt und damit statistisch erfaßt werden können.

In Deutschostafrika kommt der Tetanus gleichfalls überall vor, ist aber auch hier nirgends sehr häufig. Nach Beobachtungen von Fischer scheint er am Kilimandscharo etwas häufiger zu sein, und zwar besonders an der Ostseite des Berges. Er soll in dieser Gegend eine Art Berufskrankheit sein. Die Jugend versucht nämlich auf Ratten, die den Feldern der Eingeborenen großen Schaden antun, Jagd zu machen, was auf folgende Art geschieht: Die Kinder gießen in die Rattenlöcher Wasser und versuchen, die herausspringenden Tiere mit der Hand zu greifen. Dabei werden sie oft gebissen und es ist leicht

verständlich, daß diese Bißwunden meist mit Erde verschmutzt werden und sich daraufhin ein Tetanus entwickelt.

In anderen Gegenden Ostafrikas ist diese Infektion dagegen äußerst selten. Am Nyassasee z. B. wird fast überhaupt kein Wundstarrkrampf beobachtet. Es sollen aber in dieser Kolonie seit dem Weltkriege bei der eingeborenen Bevölkerung einige Erkrankungen an Gasödem vorgekommen sein. Im Bericht der englischen Medizinalverwaltung werden folgende Zahlen angegeben:

1933	3 Erkrankungen	2 gestorben	1 geheilt
1934	1 Erkrankungen	0 gestorben	1 geheilt
1935	2 Erkrankungen	0 gestorben	2 geheilt
1936	2 Erkrankungen	2 gestorben	0 geheilt

Es ist dies die einzige Kolonie, die auch offiziell über die Gasbrandinfektion berichtet, sodaß man annehmen kann, daß diese dort eine gewisse Rolle spielt.

Auch die in dem Medizinalbericht der englischen Mandatsverwaltung angegebenen Zahlen über die Tetanuserkrankungen sind höher, als die Zahlen in den deutschen Berichten vor dem Kriege. Hier gilt vermutlich dasselbe, was schon über die Beobachtungen in Kamerun gesagt worden ist.

In Deutschsüdwestafrika ist der Wundstarrkrampf vor wie auch nach dem Kriege überaus selten beobachtet worden. Auch während des Hereroaufstandes hat sich trotz der großen Zahl der Verletzten kein einziger Tetanusfall ereignet. Der Grund hierzu liegt wahrscheinlich in der Keimfreiheit des ständig von der Sonne bestrahlten Bodens.

Die wenigen Fälle, die trotzdem beobachtet worden sind, beruhten meist auf Schußverletzungen, bei denen der Fließpapierpfropfen die Infektionsursache gewesen ist. So wird über einen Fall aus dem Jahre 1907 berichtet, bei dem man Reste des Fließpapierpfropfens und etwas Wundsekret je einem Meerschweinchen subkutan einverleibt hat, woraufhin beide Tiere am nächsten Tage am Wundstarrkrampf eingegangen sind.

In Togo sind, verglichen mit den übrigen deutschen Kolonien, die meisten Tetanusfälle beobachtet wor-

den. Es wird in den deutschen Medizinalberichten besonders betont, daß der Tetanus in diesem Schutzgebiet nicht gerade selten war. Nur die wenig erfolgreiche Behandlung und vor allem der Aberglaube, daß es sich um eine durch Fetisch hervorgerufene Krankheit handele, hält die Angehörigen davon ab, ärztlich Hilfe aufzusuchen. Andererseits geschah es auch gelegentlich, daß die Eingeborenen aus Angst vor dieser Infektion freiwillig die Hilfe des weißen Arztes aufsuchten. Bei einem Negerknaben war nach der rituellen Beschneidung, die ohne jede Asepsis ausgeführt worden war, ein Wundstarrkrampf aufgetreten, worauf die ganze Dorfjugend im Lazarett erschien, um dort die Zirkumzision ausführen zu lassen.

Im Jahre 1912 konnte man in Togo auch zum ersten Mal die segensreiche Wirkung der Tetanusprophylaxe beobachten. So hat sich in einem Distrikt, in dem sonst häufig Tetanus aufzutreten pflegte, auf Grund der vorbeugenden Seruminjektionen kein einziger Tetanusfall mehr ereignet, obwohl es sich dabei um eine Reihe schwer verschmutzter Wunden handelte. Unter diesen befanden sich z. B. 3 Schußwunden mit völliger Zerschmetterung der Weichteile, eine komplizierte Fraktur, bei der die durchgestoßenen Bruchenden in die Erde gekommen waren, und ein Abort, bei dem eine ausgedehnte Verschmutzung der ganzen Geburtswege stattgefunden hatte. In den übrigen Gebieten Togos, in denen noch keine Prophylaxe getrieben wurde, haben sich zur selben Zeit 12 Tetanusfälle ereignet.

Auch heute noch scheint diese Infektion in Togo eine wichtige Rolle zu spielen. Nach Angaben der französischen Mandatsverwaltung sind 1935 61 und 1936 sogar 102 Erkrankungen beobachtet worden.

In den übrigen deutschen Kolonien, wie in Neu-Guinea und den anderen Südseebesitzungen, ist der Tetanus dagegen niemals weiter in Erscheinung getreten.

Zur Ergänzung der oben gemachten Angaben folgt eine Tabelle, die die Zahl der Tetanuserkrankungen in den deutschen Kolonien an Hand der Medizinalberichte veranschaulicht. Die obere Zeile enthält die Zahl der Krankheitsfälle, die untere die jeweiligen Todesfälle. Soweit für einige Jahre keine Unterlagen vorliegen, erscheint in der Tabelle ein Strich.

	1903	04	05	06	07	08	09	10	11	12
D. O. Afrika	3	2	2	2	3	4	6	11	11	4
	2	2	1	1	2	2	5	9	10	0
Kamerun	1	—	0	0	3	0	3	7	6	1
	0	—	0	0	2	0	1	4	5	1
Togo	—	—	3	5	7	6	1	6	11	12
	—	—	2	3	4	3	1	2	4	3
D. S. Afrika	—	—	—	1	2	0	0	0	2	0
	—	—	—	1	2	0	0	0	2	0
Südsee	—	—	—	1	1	0	1	0	0	1
	—	—	—	1	0	0	1	0	0	1

Zum Vergleich seien die von den Mandatsverwaltungen angegebenen Zahlen für die Jahre 1922 bis 1937 angeführt. Soweit keine Angaben erhältlich waren, erscheint wiederum ein Strich in der Tabelle.

	1937	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
Tanganyika-Territorium *	—	38	37	34	41	30	19	17	15	—	—	—	—	—
	—	18	14	15	23	12	9	7	4	—	—	—	—	—
Kamerun	32	33	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(franz. Mand.)	—	28	—	—	—	4	12	10	5	7	5	—	—	—
Togo	—	102	61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(franz. Mand.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Südwest-Afrika	—	—	—	1	1	2	0	1	0	1	1	1	3	1
	—	—	—	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0
Neu-Guinea	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(austr. Mand.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Südsee-Inseln	—	—	—	—	—	—	—	3	1	5	7	0	1	1
(austr. Mand.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
West-Samoa	—	—	—	—	—	—	—	1	4	3	6	3	4	3
(jap. Mand.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Die erste Zeile enthält außer den stationär behandelten Kranken auch einige ambulante Pat., während die 2. Zeile nur die Todesfälle angibt, die sich innerhalb der Krankenhäuser ereigneten. Das prozentuale Verhältnis der Sterblichkeit ist also in Wirklichkeit etwas ungünstiger.

In den übrigen tropischen Ländern finden wir die Erfahrungstatsache bestätigt, daß der Tetanus im allgemeinen in den dünnbesiedelten und trockenen Wüsten und Steppen seltener ist als in den feuchtheißen Küstenstrichen und in den alten übervölkerten Kulturländern.

In Afrika finden wir ihn vor allem in den Küstengebieten Westafrikas und auf den Inseln der Ostküste, während er in den Ländern Nord- und Nordostafrikas sowie in Südafrika nur selten anzutreffen ist. De Paoli hat auf Grund seiner Beobachtungen am Spital der Stadt Asmara berechnet, daß die tetanische Infektion in Erythrea höchstens einen Prozentsatz von 0,1 –0,3 % erreicht. Er führt dies insbesondere auf die sterilisierende Wirkung der Sonnenstrahlen, auf das Fehlen von gedüngtem Ackerland, sowie das sehr seltene Vorkommen von Mischinfektionen zurück.

Aehnlich sind auch die Verhältnisse in Abessinien. Nägelsbach hat im Hochland von Abessinien im Laufe von 6 Jahren nur 4 Fälle von Wundstarrkrampf zu sehen bekommen, obgleich bei den Eingeborenen wegen ihres leichtfertigen Umgangs mit Waffen ungezählte Verletzungen vorkommen. Diese Beobachtungen werden auch durch die Erfahrungen von Chabaneix bestätigt, der in diesem Land bei 8000 Verwundeten aller Art keinen einzigen Fall von Tetanus gesehen hat.

Dieselben Beobachtungen hat Giunta in Italienisch-Somaliland gemacht, so daß er zu der Ueberzeugung kommt, daß die dortige Bevölkerung außerordentlich resistent gegen diese Wundinfektion sein muß. Auch während des Baues des Suezkanals sind trotz der großen Zahl von Unfällen kaum Tetanusinfektionen vorgekommen. Vavroy hat bis 1871 im ganzen nur 2 Fälle gesehen. Ebenso selten ist das Auftreten von Tetanus in den übrigen trockenen Landstrichen Afrikas, wie z. B. im englisch-ägyptischen Sudan oder in der Kapkolonie.

Häufiger finden wir ihn dagegen an der Westküste und auf den Inseln der Ostküste Afrikas. Vor allem die Küste von Senegal und dort besonders die Gegend um Dakar scheint ein endemischer Tetanusherd zu sein. Im Distrikt von Dakar sollen sich nach Angaben des Völkerbundes bei einer Gesamtbevölkerung von 93 000 Einwohnern im Jahre 1936 603 Erkrankungen ereignet haben, während in früheren Jahren durchschnittlich 50 bis 80 Fälle gemeldet worden sind. Im Inneren

von Senegal, das mehr steppenartigen Charakter hat, ist die Erkrankung viel seltener.

Ebenfalls beträchtlich hoch ist die Zahl der Starrkrampffälle an der Goldküste, in Togo und in Nigeria. In der letztgenannten Kolonie hat Parkinson im Colonial Hospital von April bis Dezember 1924 132 Tetanusfälle behandelt. Auffallend gering ist dagegen wieder nach Sicé und Boisseau das Vorkommen der Infektion in Französisch-Aequatorialafrika, sowie im Congogebiet, wo man sie erst in den letzten Jahren gelegentlich beobachten konnte.

Schon lange bekannt und sogar berüchtigt wegen ihrer hohen Tetanussterblichkeit sind die französischen Inseln an der Ostküste, wie Réunion und Madagaskar. Allein in den Krankenhäusern auf Réunion sind noch im Jahre 1936 bei einer Gesamtbevölkerung von 398 000 Eingeborenen 78 Patienten an Wundstarrkrampf behandelt worden.

In Amerika sind es besonders die kleinen mittelamerikanischen Republiken, die Inseln der großen und kleinen Antillen, sowie die in der tropischen Zone gelegenen Staaten Südamerikas, die wegen der Häufigkeit der Tetanuserkrankungen, insbesondere auch wegen der Häufigkeit des tetanus neonatorum seit jeher verrufen sind. Einige Staaten wie San Domingo, Venezuela, Porto Rico, Ecuador und Mexico seien hier wegen ihrer unvorstellbar hohen Erkrankungsziffer besonders erwähnt.

In der kleinen Dominikanischen Republik auf Haiti sterben bei einer Gesamtbevölkerung von 1 543 000 Einwohnern jährlich 500 Erwachsene und Neugeborene an Tetanus. Einen wahren Begriff von dieser Zahl erhält man erst, wenn man erfährt, daß in diesem Staat die Sterblichkeit an Tetanus an dritter Stelle aller Todesursachen steht.

Aus Venezuela wird von Risquez berichtet, daß die Tetanusinfektion dort sehr häufig ist, und daß sie vor allem nach Fußverletzungen der barfuß laufenden Bevölkerung auftritt. Im Jahre 1920 sollen nach seinen Angaben noch 3240 Menschen, einschl. Neugeborenen, dieser Infektion erlegen sein. Diese Zahl ist jetzt aber durch die vorbeugenden Maßnahmen der Regierung bis auf 566 Todesfälle im Jahre 1936 zurückgegangen.

Nach Espinoza-Tanaya finden wir in Ecuador diese Krankheit vor allem in den Küstengebieten, während sie in den Anden sehr

selten ist. Valenzuelo bestätigt diese Angaben und betont, daß man besonders bei Verletzungen bei Gärtnern, Maultiertreibern, Schmieden und Rinderhirten mit Tetanusinfektion zu rechnen hat.

Auffallend gering ist das Auftreten von Wundstarrkrampf bei den Arbeitern des Panamakanals. Nach Angaben der Panamakanalgesellschaft hat diese Komplikation während der Jahre 1904 bis 1916 insgesamt nur 17 Todesopfer gefordert. Auch im übrigen Gebiet Panamas, sowie in den größeren Städten, ist der Tetanus auch heute außerordentlich selten (s. Tabelle).)

Eine große Bedeutung hat der Wundstarrkrampf von jeher im Fernen Osten gehabt, wo er überall bekannt ist. In den Kliniken Indiens, vor allem der großen Städte Bombay und Kalkutta sind Patienten dieser Art stets anzutreffen. Cooper hat im Sir J. J. Hospital in Bombay in eineinhalb Jahren 102 Tetanusfälle behandelt. Yodh hat in seiner Klinik insgesamt 438 Erkrankungen zu sehen bekommen.

Ferner finden wir Tetanus nicht selten in Ceylon, in den Straits Settlements und in Niederländisch-Indien, wo er in der Hauptsache die Neugeborenen befällt. In den französischen Besitzungen Hinterindiens ist er bei Erwachsenen verhältnismäßig selten, während er in China, speziell in Südchina wieder sehr häufig angetroffen wird. Selten ist Tetanus auf den Südseeinseln, wenn auch die Salomo-Inseln früher wegen ihrer großen Sterblichkeit an Wundstarrkrampf berüchtigt gewesen sein sollen.

Während in Australien der Tetanus beim Menschen verhältnismäßig selten ist, wird er dort bei Schafen sehr häufig beobachtet. Belschner berichtet, daß dem Besitzer eines großen Schafbestandes in Neu-Südwales jährlich mehrere hundert Schafe nach der Schur an Wundstarrkrampf eingegangen sind. Trotz aller Vorsichts- und Desinfektionsmaßnahmen haben sich diese Verluste nicht vermeiden lassen, bis man sich endlich entschloß, vor Beginn der Schur die prophylaktische Schutzimpfung durchzuführen. Ihre Anwendung brachte einen vollen Erfolg, denn von den 13000 schutzgeimpften Schafen ist keins mehr eingegangen.

Ueber das Vorkommen des Gasödems kann hier, wie schon zu Beginn des Kapitels erwähnt wurde, nicht viel berichtet werden.

Während in früheren Jahren der Gasbrand in den Tropen überhaupt nicht beobachtet worden ist, hat die Steigerung der Technik und damit die größere Zahl von schweren Unfällen, besonders der Verkehrsunfälle auch eine Häufung der anaeroben Wundinfektionskrankheiten mitgebracht.

Fu-En berichtet aus China, daß dort in letzter Zeit eine Vermehrung der Gasbrandfälle beobachtet wurde. Er selbst hat 17 Gasbrandfälle gesehen, deren Ausgangsverletzungen schwere traumatische Muskelwunden, komplizierte Knochenbrüche und andere tiefe zerrissene Wunden gewesen sind.

Esquivel hat auf den Philippinen seit der Steigerung des Automobilverkehrs besonders häufig Gasbrand gesehen, hauptsächlich, wenn es sich um schwere Verletzungen der Extremitäten handelte. In Niederländisch-Indien sollen bei den Arbeitern ebenfalls hin und wieder Gasbrandinfektionen vorkommen; mehr als 2 Fälle im Jahr werden aber nie in den Statistiken angegeben.

Dagegen ist der Gasbrand in Marokko eine Wundinfektion, die auch in Friedenszeiten sehr häufig beobachtet wird, und die sogar an Häufigkeit den Tetanus übertrifft.

Im Hospital Cocard in Fez wurden nach Weinberg bis 1925 im Durchschnitt 3 Gasbrandfälle im Jahr behandelt, während in den letzten 7 Jahren nur insgesamt 6 Tetanusfälle vom Chefarzt des Krankenhauses gesehen worden sind. Er ist aber der Ueberzeugung, daß die Gasbrandinfektion in Marokko wahrscheinlich noch viel häufiger ist, daß die Patienten aber wegen des oft foudroyanten Verlaufs meist nicht mehr in die Klinik kommen. Den Arabern ist die Krankheit in ihrer Erscheinungsform wohl bekannt. Es ist interessant zu hören, daß sie bei schweren Verletzungen einer Extremität, diese sofort fest mit Leinentüchern umwickeln, um zu verhindern, daß Luft in die Wunde eindringen kann, der sie die Schuld an dem unglücklichen Ausgang dieser Verletzungen zuschreiben. Deshalb bezeichnen sie diese Infektion auch als „Wind". Wenn sie sich über das Schicksal eines an dieser Krankheit gestorbenen Stammesgenossen unterhalten, so gebrauchen sie meist die Redewendung: „Le vent est entré et il est mort".

Auch aus den übrigen Teilen der Welt wird uns von dem Auftreten von Gasödem berichtet.

Sordelli hat in Argentinien 11 Fälle beobachtet, desgleichen andere Autoren in Jamaika, Kalifornien und anderen Ländern der westlichen Hemisphäre. Man hat aber den Eindruck, daß die Gasbrandinfektion in den Tropen im allgemeinen seltener vorkommt, als in Europa.

Häufiger wird der Gasbrand des Uterus als Komplikation bei septischen Aborten bei den farbigen Völkern beobachtet. Nur wird gerade diese Art der Infektion sehr oft nicht erkannt, weil die klassischen Symptome, wie Gasblasen, Hautemphysem, Gasknistern und dgl. selten allein auftreten, sondern meist durch die Erscheinungen einer gleichzeitigen Staphylo- oder Streptococceninfektion überlagert werden.

Aus den oben angeführten Zahlen kann man ersehen, daß der Tetanus in vielen Tropengegenden häufiger ist, als in unseren Breiten. Man hat nun versucht, diese Tatsache auf verschiedene Weise zu erklären. Einige Autoren glauben, daß den farbigen Völkern eine besondere Empfänglichkeit für den Wundstarrkrampf zukommt. Andere nehmen wieder an, daß die häufigen akuten und chronischen Leberleiden, die Malaria oder das Chinin die Schuld trügen.

Alle diese Gründe scheinen aber nicht zuzutreffen, denn Boshamer hat bei allen seinen Tetanuspatienten weder ein Leberleiden feststellen können, noch war früher einer von ihnen an Malaria erkrankt oder mit Chinin behandelt worden. Rigollet ist auf Grund seiner großen Erfahrungen in den Tropen gleichfalls zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Malaria keinen Einfluß auf den Ausbruch eines Tetanus hat. Auch die Ergebnisse von Tierversuchen sprechen gegen diese Hypothese. Wenn der Malaria wirklich eine begünstigende Rolle zukäme, müßte in den tropischen Fiebergegenden der Wundstarrkrampf viel häufiger auftreten, als dies nach den bisherigen Beobachtungen der Fall ist.

Der Hauptgrund für das häufige Auftreten der Tetanusinfektion in den Tropen liegt unzweifelhaft in den dort herrschenden unhygienischen Verhältnissen, in der mangelhaften Wundversorgung und vor allem in den viel größeren Infektionsmöglichkeiten dieser Länder.

So können sich die Eingeborenen durch ihre mangelhafte Bekleidung, vor allem an den Füßen, leicht Verletzungen zuziehen, die bei der Indolenz des Negers sehr leicht Eintrittspforte für eine Infektion sein können. Es ist auch gar nicht selten, daß solch unbedeutende Verletzungen bei Ausbruch der Infektion schon wieder abgeheilt sind, sodaß die Eintrittsstelle der Krankheitserreger oft nicht mehr festzustellen ist.

In China sind nach Boshamer die Infektionsmöglichkeiten der Landbevölkerung besonders groß. Die Chinesen laufen stets barfuß, gehen aber trotzdem dem Rindviehmist nicht aus dem Wege. In dem Schlamm der Reisfelder, die man, wie schon früher erwähnt, als wahre Brutstätten anaerober Bazillen bezeichnen kann, waten sie gemeinsam mit den Wasserbüffeln umher. Auch die häusliche Hygiene des chinesischen Bauern läßt viel zu wünschen übrig. Die kleinen Wohnungen dienen nicht nur der zahlreichen Familie als Unterrkunft, sondern sind gleichzeitig Stall für Federvieh, Schweine und insbesondere für die Kühe und Wasserbüffel. Diese werden bei Sonnenuntergang von der Weide geholt und an den Bettpfosten festgemacht. Es ist leicht verständlich, daß durch den von Tieren produzierten Mist die Infektionsgefahr der Hausbewohner erheblich erhöht wird.

Diese unhygienischen Verhältnisse finden wir aber nicht nur bei den chinesischen Kulis, sondern in den verschiedensten Gegenden der Welt. Es muß hier noch einmal betont werden, daß die Annahme einer größeren Widerstandskraft der farbigen Völker gegenüber Infektionen auf Grund ihrer „Urwüchsigkeit" keineswegs den Tatsachen entspricht. Krüger weist darauf hin, daß die Neger Westafrikas infolge ihrer Umgebung und der latenten Krankheiten mindestens ebenso leicht zu Infektionen neigen wie Europäer.

Es ist aber interessant festzustellen, daß in Afrika öfters beobachtet wurde, wie sich die Tetanusfälle in der Uebergangsperiode nach der Regenzeit besonders häufen. Es scheint, daß die Tetanusbazillen während der Regenzeit günstige Wachstumsbedingungen gefunden haben, und daß deshalb zu dieser Zeit infolge der größeren Anzahl von Bakterien leichter eine Infektion zustande kommt.

Andererseits konnte man nachweisen, daß die Tetanussporen von Sonnenstrahlen, wenn auch nicht abgetötet, so doch ihrer Virulenz beraubt werden. Vielleicht liegt hierin der Grund, daß manche Gegenden, wie z. B. Kamerun, trotz großen Bakterienvorkommens im Erdboden nur selten Tetanusinfektionen aufweisen.

Die anaeroben Wundinfektionen während der letzten Kolonialfeldzüge.

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß die anaeroben Wundinfektionskrankheiten im Kriege häufiger auftreten als im Frieden. Durch die Eigenart der modernen Kriegsführung mit dem Vorwiegen des Stellungskampfes und den indirekten Geschoßverletzungen, hatten diese Infektionen eine Bedeutung erlangt, wie sie niemand vor dem Weltkriege vorausgeahnt hatte. Währen der letzten Kolonialfeldzüge hat man dagegen nicht diese schweren Erfahrungen wie in Europa gemacht.

Während die Erscheinung des Gasödems in den tropischen Feldzügen bis zum Weltkrieg unbekannt geblieben ist, hat der Wundstarrkrampf auch in den früheren Kriegen immer schon eine wichtige Rolle gespielt. Aber auch hier zeigte es sich, daß er nicht auf allen Kriegsschauplätzen in gleicher Häufigkeit auftrat, sondern daß in der geographischen Verteilung beträchtliche Unterschiede bestanden haben, die im allgemeinen mit den Friedenserfahrungen übereinstimmten. So ist während des Hereroaufstandes in Deutsch-Südwestafrika kein einziger Fall von Tetanus aufgetreten, während die Franzosen beim Feldzug von 1892 in Dahomey bei 454 Verwundeten 13 Erkrankungen zu verzeichnen hatten, von denen 11 von Kriegsverletzungen herrührten. Dies entspricht einem Prozentsatz von 2,42 %, ein Verhältnis, das nach Mathieu 8mal so hoch ist, als die entsprechenden Verluste auf den europäischen Kriegsschauplätzen.

Betrachten wir nun aber die einzelnen kriegerischen Ereignisse seit 1900 der Reihe nach.

Während des Boxeraufstandes in China von 1900—01 konnten beim deutschen Expeditionskorps die ersten praktischen Erfahrungen über die Wirksamkeit der Tetanusprophylaxe gesammelt werden. Es gelang, in einem deutschen Feldlazarett durch vorbeugende Behandlung aller

Verwundeten mit Tetanusserum den sonst in China sehr häufigen Wundstarrkrampf zu vermeiden. Insgesamt sind bei den deutschen Truppen 4 Tetanusfälle aufgetreten, während beim französischen Kontingent von 632 Verwundeten sich 2 mit Tetanus infizierten.

Im Verlauf des Burenkrieges in Südafrika von 1899—1902 sind bei den englischen Truppen insgesamt 6 Erkrankungen an Wundstarrkrampf beobachtet worden, während beim Hereroaufstand in Deutsch-Südwestafrika, wie schon erwähnt, der Tetanus überhaupt keine Opfer forderte. Man hat deshalb auch später in Deutsch-Südwestafrika ohne Schaden auf eine Tetanusprophylaxe verzichten können.

Der Weltkrieg mit seinem viel umfangreicheren Einsatz von Artillerie, Fliegerbomben und Minen sowie anderen Explosivgeschossen hat auch auf den tropischen Kriegsschauplätzen zum ersten Mal die Gasödeminfektion bewußt in Erscheinung treten lassen. Bei den Verwundeten der deutschen Schutztruppe in Deutsch Ostafrika sind nach Manteuffel und Taute einige Gasödemfälle aufgetreten. Eine zahlenmäßige Angabe über die Häufigkeit dieser Erkrankung kann aber nicht gegeben werden, weil alle Aufzeichnungen darüber während des Feldzuges verloren gegangen sind, bzw. wegen des Papiermangels überhaupt keine Aufzeichnungen gemacht werden konnten. Da aber im englischen Sanitätsbericht keine Fälle angegeben werden, kann man annehmen, daß die Gasödeminfektion auf beiden Seiten keine größere Bedeutung gehabt hat.

Eine noch geringere Rolle hat überraschenderweise der Tetanus in Deutsch-Ostafrika gespielt, obgleich man eine große Zahl zerklüfteter und verschmutzter Wunden beobachten konnte. So konnte auch während des ganzen Feldzuges auf die prophylaktische Injektion von Tetanusantitoxin verzichtet werden.

Während der Kämpfe in Kamerun ist der Wundstarrkrampf ebenfalls nur selten aufgetreten, obgleich fast alle Verletzten nach Ansicht der französischen Aerzte praktisch infiziert waren. Das französische Korps,

das aus dem Westen in Kamerun einrückte, hatte bei 675 Verwundeten keinen einzigen Fall von Wundstarrkrampf gehabt. Bei der anderen französischen Abteilung, die aus Lobaye kam, haben sich bei 341 Verwundeten 3 Infektionen ereignet. Der Gasbrand ist nach Angaben von Jojot ebenfalls sehr selten aufgetreten. Sein Bericht läßt aber leider eine genaue Zahl vermissen.

Die Seltenheit der anaeroben Wundinfektionen in Kamerun beruht auch mit darauf, daß fast alle Verletzungen durch Handfeuer- und Maschinenwaffen verursacht worden waren, während Verletzungen durch Explosivgeschosse äußerst selten gewesen sind. Auch im Lazarett von Duala ist bei 176 dort behandelten Verwundeten kein Fall von Wundstarrkrampf aufgetreten. Dagegen sollen in der englischen Abteilung dieses Lazarettes trotz Prophylaxe 5 tödliche Tetanusfälle sich ereignet haben. Im Lazarett in Edea, in dem keine Prophylaxe getrieben wurde, sind ebenfalls einige tödliche Fälle beobachtet worden.

Während der Kämpfe auf Gallipoli trat Tetanus und Gasödem sehr häufig als Wundkomplikation bei den türkischen Truppen auf, was zu einer ganzen Reihe von Todesfällen führte. Einen Eindruck von der Häufigkeit dieser Infektionen an der Dardanellenfront gibt die Mitteilung von Zschech, daß im Russischen Hospital in Konstantinopel an einem Abend von 16 eingelieferten Verwundeten allein 5 mit Gasbrand infiziert waren. Insgesamt sind in den 3 deutschen Lazaretten in Konstantinopel von 1914 bis Ende 1915 ca. 8000 Verwundete behandelt worden, von denen 2 % ihren Verletzungen erlegen sind. Von diesen waren 26 % an Gasödem und 18 % an Wundstarrkrampf gestorben. Auf englischer Seite sollen sich dagegen nur 9 Tetanusfälle ereignet haben.

Auf dem Kriegsschauplatz in Mesopotamien ist der Tetanus gleichfalls ziemlich häufig aufgetreten, hauptsächlich deshalb, weil bei den Türken die Prophylaxe noch nicht allgemein Eingang gefunden hatte. Bei den verwundeten Soldaten, die Külz zu Beginn des Krieges behandelt hat, ist bei 9 % ein Tetanus aufgetreten. Auf englischer Seite da-

gegen war die Prophylaxe allgemein durchgeführt worden, weshalb sich auch, dem englischen Sanitätsbericht zufolge, im Verlauf des ganzen Feldzuges nur 6 Fälle ereignet haben. Bei den türkischen Gefangenen aber, die anscheinend kein Serum erhalten haben, soll der Wundstarrkrampf sehr häufig aufgetreten sein. Gasödem ist auf diesem Kriegsschauplatz nur bei wenigen Verwundeten beobachtet worden.

Ueberraschenderweise sind die anaeroben Infektionen an der Palästinafront überhaupt nicht aufgetreten. Die englischen Aerzte waren angenehm überrascht, daß ihnen diese Komplikationen nach den schlimmen Erfahrungen in Frankreich und auf Gallipoli überhaupt nicht begegneten. Sie führten diese Erscheinung weniger auf die Art der Verletzungen, als auf die Keimfreiheit des ausgedörrten Wüstenbodens zurück.

Nach dem Weltkriege kam es zu größeren kriegerischen Handlungen während des Rifkabylenaufstandes in Marokko, wo man die Erfahrungen über die anaeroben Infektionen, die man während des Weltkrieges gesammelt hatte, überprüfen und verwerten konnte. Im Verlauf dieses Feldzuges zeigte es sich, daß in erster Linie der Gasbrand als Komplikation von Kriegsverletzungen auftrat, während der Starrkrampf wegen der sogleich betriebenen Prophylaxe fast gar nicht beobachtet wurde.

Selbst in diesem verhältnismäßig kleinen Kampfgebiet ergaben sich in den verschiedenen Kampfabschnitten verschieden hohe Infektionszahlen. Während der Jahre 1922/24, als die Kämpfe hauptsächlich in der Gegend von Tadla stattfanden, wurden im Lazarett von Casablanca 52 Gasödemfälle, die unter den verschiedensten klinischen Erscheinungen verliefen, behandelt. Im Lazarett Auvert in Fez sind von April bis Oktober 1925 bei 2700 Verwundeten 39 Infektionen beobachtet worden. In den übrigen Lazaretten in Taza und Fez hat man dagegen insgesamt nur 8 Fälle gesehen, und im Lazarett von Rabat, das etwas weiter hinter der Front lag, hat man während der Jahre 1924/25 bei mehreren tausend Verwundeten sogar nur 6 Gasbrandfälle zu sehen bekommen. Dies wird z. T. dadurch erklärt, daß die Verwundeten von der Front nicht direkt in dieses Lazarett eingeliefert wurden, sondern meist erst von anderen Lazaretten dorthin überwiesen wurden.

Weinberg ist der Ueberzeugung, daß die Gasödeminfektion in Marokko noch häufiger aufgetreten ist, als sich aus den obigen Zahlen

ergibt. Sie ist nur sehr oft nicht diagnostiziert worden, weil sie nicht immer mit den klassischen Symptomen zu verlaufen braucht. Die an der marokkanischen Front beobachteten Fälle haben alle das typische Bild des Gasödems gezeigt, wie man es schon während des Weltkrieges auf den europäischen Kriegsschauplätzen kennen gelernt hatte.

Nach Angaben von Weinberg hat man während des Weltkrieges folgende Bedingungen festgestellt, die auf den Ausbruch einer anaeroben Infektion fördernd wirken:

1. Die Art des Kampfes (Schützengrabenkrieg),
2. Verunreinigungen des Bodens durch menschliche und tierische Exkremente,
3. Verunreinigung der Uniform durch Erde usw.,
4. Die Art der Geschoßwirkung (Granatsplitter),
5. Art und Schwere der Verletzung,
6. Die Zeitspanne bis zur ersten Wundversorgung und bis zur Serumprophylaxe.

Wenn man nun nachprüft, ob diese Bedingungen auch auf den marokkanischen Kriegsschauplätzen gegeben waren, so stellt man überraschenderweise fest, daß dies zum großen Teil nicht der Fall war, denn:

1. hatten die Rifkabylen keine Kanonen,
2. herrschte in erster Linie Bewegungskrieg,
3. sterilisierten die Sonnenstrahlen (57 Grad) die oberflächlichen Bodenschichten.

Trotzdem ist aber eine erhebliche Menge von Infektionen vorgekommen, was zu der Annahme berechtigt, daß auch auf anderen tropischen Kriegsschauplätzen stets mit diesen Infektionen zu rechnen sein wird.

Escobar hat während des Feldzuges in Spanisch-Marokko 10 Gasödemerkrankungen beobachten können. Auch während der südamerikanischen Revolutionsunruhen sind Infektionen dieser Art aufgetreten. Während des Bürgerkriegs im brasilianischen Staate Sao Paulo sind in einem Feldlazarett 4 Gasbrandfälle behandelt worden. Ueber die Rolle dieser Infektionen im Gran Chaco-Krieg kann hier leider nichts berichtet werden, da darüber kein Material zu erhalten war.

Erwartungsgemäß sehr selten sind die anaeroben Wundinfektionen während des italieni-

schen Abessinienfeldzuges aufgetreten. Nach Angaben von Castellani ist überhaupt kein Fall von Gasödem beobachtet worden und der Wundstarrkrampf hat insgesamt nur 5 Opfer gefordert.

Auf den chinesischen Kriegsschauplätzen treten die anaeroben Wundinfektionen im Gegensatz zur Zivilbevölkerung bei den verwundeten Soldaten verhältnismäßig selten auf.

Boshamer hat in Südchina unter 800 Verletzten, bei denen $^1/_5$ der Wunden auf Artilleriewirkung beruhte, keinen einzigen Fall von Wundstarrkrampf gesehen. Dies ist umso verwunderlicher, weil weder eine Wundversorgung noch eine Serumprophylaxe vor der Lazarettaufnahme stattgefunden hatte. Er führt das Ausbleiben der Infektionen darauf zurück, daß die Kämpfe sich hauptssächlich auf kahlen Bergen, bzw. in Gegenden abgespielt haben, die sonst von Menschen und Tieren selten betreten werden. Die Erde ist dort wahrscheinlich nicht so reich an Tetanussporen wie der gedüngte Ackerboden in der Umgebung der Dörfer.

Aehnliche Erfahrungen hat auch Birt während der Kämpfe um Schanghai gemacht. Er hat im Paulun Hospital 234 schwerverwundete Soldaten behandelt, von denen 22 % ihren Verletzungen erlegen sind. Bei diesen Patienten ist nur ein einziger Fall von Tetanus aufgetreten, dagegen aber 5 Fälle von Gasbrand, die mit hohen Serumgaben geheilt werden konnten.

Bei den japanischen Truppen spielen die Erkrankungen an Wundstarrkrampf ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle. Sie betrugen z. B. nach Angaben von Schmidt während der letzten Kämpfe in einem Feldlazarett an der Front nur 0,3 % aller Verwundeten und Kranken. Auch sollen die Verluste durch Gasbrand an der chinesischen Front nur gering gewesen sein. In einem japanischen Lazarett wurde festgestellt, daß 0,2 % aller Verwundeten mit Gasbrand infiziert war. Im Marine-Hospital Sasebo traten seit Beginn des Krieges bis Ende 1937 nur 27 Erkrankungen an Gasödem auf.

Auch in China zeigte es sich, daß die ersten klinischen Zeichen der Infektion innerhalb der ersten 3—4 Tage auftreten, und daß die Krankheit umso schwerer verläuft, je früher sich die ersten Erscheinungen bemerkbar machen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle handelte es sich auch hier um Verletzungen der Extremitäten mit umfangreicher Zerstörung des Muskelgewebes, um komplizierte Knochenbrüche und um Wunden, in denen Fremdkörper zurückgeblieben waren.

Klinisches Bild, Verlauf und Behandlung der anaeroben Wundinfektionen in den Tropen.

Das klinische Bild der anaeroben Wundinfektionskrankheiten bietet in den Tropen nichts Besonderes. Die Inkubationszeit entspricht im allgemeinen der in Europa beobachteten und beträgt in der Regel für den Wundstarrkrampf 8 bis 14 Tage und für das Gasödem 2 bis 8 Tage. Sie kann aber auch kürzer sein oder sich über mehrere Wochen hinziehen.

Plehn sah z. B. während einer kleinen Tetanusepidemie in Kamerun nur kurze Inkubationszeiten von 2 bis höchstens 4 Tagen. Es hat sich auch in den Tropen bestätigt, daß die Inkubationszeit einen Einfluß auf den Verlauf der Krankheit hat. Je kürzer die Zeitspanne bis zum Erscheinen der ersten klinischen Symptome ist, desto ungünstiger ist die Prognose zu stellen, während Fälle mit langer Inkubationszeit im allgemeinen leichter verlaufen.

Wie schon erwähnt, zeigt der Wundstarrkrampf in den heißen Ländern keine Besonderheiten und ist deshalb leicht zu diagnostizieren. In der überwiegenden Zahl der Fälle ist das erste Zeichen eines ausbrechenden Tetanus die Kieferklemme (trismus) und der charakteristische „risus sardonicus". Dann entwickelt sich meist ein opisthotonus mit allmählich folgender tetanischer Starre der gesamten Körpermuskulatur, die nur durch sehr schmerzhafte klonische Krampfanfälle unterbrochen wird. Letztere können schon durch geringe Reize wie leichte Erschütterungen, Licht und dergl. hervorgerufen werden. Das Bewußtsein bleibt dabei meist ungetrübt. Am 2. bis 4. Tag nach Beginn der Krankheitserscheinungen tritt meist der Tod ein. Die Todesursache pflegt meistens Herzschwäche oder Erstickung infolge eines Zwerchfell- oder Glottiskrampfes zu sein. Auch eine Schluckpneumonie kann als lebensbedrohende Komplikation hinzutreten.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß der Tetanus in den Tropen auch mit anderen Krankheiten verwechselt werden kann. Dies sind in erster Linie die tetanische Malaria, die in den Tropen gar nicht so seltene Meningitis und Strychninvergiftungen auf Grund von Pfeilverletzungen.

Ziemann berichtet z. B., daß ihm einmal ein Patient mit der Diagnose „Malaria" geschickt wurde, was durch die Anamnese und einen mäßigen Milztumor erhärtet schien. Das ständige Auftreten von schweren und typischen von der Kaumuskulatur ausgehenden, auf Nacken- und Rückenmuskulatur übergreifenden Krampfanfällen, sowie der stets negative Blutbefund zeigten aber, daß es sich um einen schweren Tetanus gehandelt hat.

Die Strychninvergiftung wird man stets aus der Anamnese, an dem sofortigen Auftreten der Krankheit sowie an dem Verlauf und der Form der Krämpfe erkennen können. Die Meningitis ist durch das Lumbalpunktat differentialdiagnostisch vom Tetanus zu trennen. Die Diagnose Malaria wird fast immer durch den Blutbefund und den Erfolg der spezifischen Behandlung gesichert.

Die Gasödeme können dagegen unter den verschiedensten klinischen Bildern verlaufen. Man hat deshalb versucht, sie auf Grund ihrer Erscheinungsbilder in feststehenden Schemata zusammenzufassen, die aber doch nicht allen Krankheitsformen gerecht werden. Franz unterscheidet deshalb nur noch zwischen Fällen mit relativ langsamem und relativ schnellem Verlauf.

Zur Charakteristik des klinischen Erscheinungsbildes sei hier das von Orator in Stichworten angegebene zitiert:

Schwellung, Schmerz, Fieber und Pulsverschlechterung. Bräunliche Verfärbung der Wundumgebung (Blutzerfall). Grünbräunliche Flecken, manchmal Blasenbildung.. Oft foudroyanter Verlauf! Gasknistern des Unterhautzellgewebes, tympanitischer Klopfschall. Das Unterhautzellgewebe: blutig-serös durchtränkt mit Gasblasen. Muskeln: trocken, matschzerfallen, grüngrau.

Der Tot tritt bei den progressiv verlaufenden Fällen, die ohne Behandlung bleiben, am 2. Tag infolge toxischer Herzschwäche ein.

Es ist aber zu beachten, daß die Gasödemerkrankung nicht unter dem oben beschriebenen klinischen Bild zu verlaufen braucht. Es geschieht gar nicht so selten, daß die Gasödemerreger den Menschen durch reine Vergiftung zu Tode bringen, ohne daß dabei die erwähnten örtlichen Erscheinungen auftreten. Weinberg weist bei der Besprechung der Todesfälle in den marokkanischen Lazaretten auf diese Todesursache besonders hin. Neuere Untersuchungen von Zeissler und anderer Forscher am Herzblut von Menschen, die aus unbekannter Ursache gestorben waren, haben ergeben, daß bei ungefähr $^1/_3$ der Untersuchten anaerobe Bakterien im Herzblut nachzuweisen waren. Diese Tatsache beweist also, daß die Gasödeminfektion sehr oft gar nicht erkannt wird, und daß sie wahrscheinlich erheblich häufiger ist, als man bisher angenommen hatte.

Prophylaxe.

Der alte medizinische Grundsatz: „Verhüten ist besser als Heilen!" gilt ganz besonders für die anaeroben Wundinfektionskrankheiten. Den Erfolg der Serumprophylaxe des Wundstarrkrampfes haben die Erfahrungen des Weltkrieges in unwiederlegbarer Weise bewiesen. Was den Erfolg prophylaktischer Injektionen von Gasödemserum anbetrifft, so sind auch schon sehr gute Erfolge in Marokko und Japan erzielt worden. Es müssen aber noch weitere Erfahrungen gesammelt werden, bevor sich etwas Endgültiges darüber sagen läßt. Die Schwierigkeit bei der Prophylaxe des Gasödems liegt darin, daß oft wegen der unheimlich schnellen Vermehrung der Erreger und der entsprechend hohen Toxinproduktion im Gegensatz zum Tetanus nur eine kurze Inkubationszeit besteht, sodaß man schon sehr massive Antitoxinmengen geben muß, um noch eine Wirkung zu erzielen. Deshalb fordert Weinberg, daß im Kriegsfalle die Verwundeten so schnell wie möglich aus der Kampflinie zurückgeschafft werden müssen, und daß sie sofort prophylaktisch Tetanus- und Gasödemserum erhalten sollen Es ist also unbedingt erforder-

lich, daß die bewegliche Sanitätsformation und die Verbandsplätze mit genügenden Serummengen ausgerüstet sind, damit die prophylaktischen Injektionen so früh wie möglich erfolgen können. Verwundete, die erst sehr spät in ärztliche Versorgung kommen, müssen das Serum intravenös erhalten, weil es bei intramuskulärer Verabreichung nicht mehr schnell genug wirken kann.

Zur Prophylaxe der anaeroben Infektionen gehört auch in den Tropen in erster Linie eine sorgfältige Wundtoilette. Dadurch sollen alle eingedrungenen Fremdkörper wie Erde, Geschoßsplitter, Kleiderfetzen, Haare usw. aus der Wunde entfernt werden. Weiterhin soll sie für übersichtliche Wundverhältnisse sorgen, d. h. es muß zerquetschtes, nicht mehr lebensfähiges Gewebe abgetragen werden, Buchten und Taschen müssen gespalten und ausgeglichen werden, damit die Erreger in den Blutkoageln keine Entwicklungsstätten finden können.

Ferner wird die Anwendung von desinfizierenden und Sauerstoff abspaltenden Lösungen wie Rivanol oder Wasserstoffsuperoxyd empfohlen, mit denen man während der letzten Kriege gute Erfolge gehabt hat.

Im Anschluß an die Wundtoilette erfolgt dann die Seruminjektion, wobei man sich zur Verhütung eines anaphylaktischen Schocks erst davon überzeugen muß, daß keine Allergie dem Serum gegenüber besteht. Die Japaner verwenden auf dem chinesischen Kriegsschauplatz bei allen verschmutzten Wunden dieselben einheitlichen Serummengen, die 3000 A. E. enthalten und die sich als vollkommen ausreichend erwiesen haben.

Von der prophylaktischen Anwendung des Gasödemserums sind sie neuerdings wieder wegen der geringen Zahl der Fälle an der Front abgekommen. Die Franzosen dagegen bestehen auch heute noch darauf, und auch von deutscher Seite, vor allem von Löhr, wird die vorbeugende Anwendung des Anaerobenserums empfohlen.

Um die Tetanus und Gasödemprophylaxe gleich zu kombinieren, haben die Behringwerke eine Mischung von polyvalenten Anaerobenseren her-

ausgebracht, die in 10 ccm folgende Antitoxinmengen enthält:

1875 i. A. E. gegen B perfringens,
425 i. A. E. gegen Pararauschbrandbazillus,
500 i. A. E. gegen B. oedematiens (Novy)
3000 i. A. E. gegen B. tetani.

Andere Länder haben ähnliche Seren hergestellt, deren Brauchbarkeit aber, wie schon gesagt, erst noch eingehend erprobt werden muß.

In neuester Zeit hat man für den Kriegsfall auch eine aktive Immunisierung der Soldaten durch Mischimpfstoffe aus Formoltoxoiden sämtlicher Erreger vorgeschlagen. Bei Bewährung dieser Impfung würde es eine erhebliche Vereinfachung und die Ideallösung der Prophylaxe bedeuten. Im japanischen Heer ist während des letzten Krieges eine aktive Immunisierung mit Tetanus-Formol-Toxoid gegen den Wundstarrkrampf versucht worden. Sie wurde aber bald wieder aufgegeben, weil sich die Schutzwirkung als nur begrenzt erwies. Die Brauchbarkeit dieser Methode wird sich wohl erst im Verlauf eines zukünftigen Krieges endgültig feststellen lassen.

Therapie.

Auch in den Tropen ist die Serumtherapie eines ausgebrochenen Tetanus nicht so erfolgreich wie die Prophylaxe. Trotzdem ist auch dort in jedem Fall eine intensive Serumtherapie mit hohen Antitoxineinheiten angezeigt. Diese soll aber nicht nur lokal, sondern zur schnelleren und gleichmäßigeren Verteilung im Körper auch intravenös und intralumbal erfolgen. Damit muß unterstützend eine sorgfältige Wundtoilette und eine symptomatische Allgemeinbehandlung einhergehen. Die Wundtoilette hat den Zweck, den giftproduzierenden Herd aus dem Körper zu entfernen, und soll so radikal wie möglich sein. Bei schweren Verletzungen der Extremitäten soll man in den tropischen Ländern nach Ansicht von Rigollet auch nicht vor der Amputation zurückschrecken.

In der symptomatischen Allgemeinbehandlung stehen betäubende und krampflösende Medikamente im Vordergrund z. B. Avertin und fraktionierte Injektionen von Calciumsalzen. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für den Erfolg der Behandlung ist auch die allgemeine Pflege des Patienten. Unbedingt notwendig sind ein stiller, dunkler Raum, gute Ernährung und wegen der ständigen Schweißabsonderung eine reichliche Flüssigkeitszufuhr.

Zur Behandlung des Gasödems gehört in erster Linie die ausgedehnte chirurgische Versorgung, sowie eine reichliche Anwendung von polyvalentem Serum, mit dem man in den letzten Kriegen sehr gute Erfahrungen gemacht hat.

Die Franzosen gebrauchten während des Marokkofeldzuges Mischungen von monovalenten Seren des Pasteurinstitutes, die später auch von den Spaniern in Spanisch-Marokko verwandt worden sind. Die Japaner besitzen eigene Seren, die für jeden Frontabschnitt besonders zusammengestellt werden, und die gleichzeitig auch Staphylococcenserum enthalten. Auch mit der gleichzeitigen Anwendung von Ozon haben sie gute Erfolge gehabt. Wiederholte Bluttransfusionen sollen sich ebenfalls als eine wirksame Unterstützung bei der Behandlung erwiesen haben.

Die Prognose des Gasödems in den Tropen scheint nach Einführung der Serumbehandlung weit günstiger zu sein, als beim ausgebrochenen Tetanus.

Dies ergibt sich aus den guten Erfolgen, die mit den polyvalenten Gasbrandseren erzielt worden sind. Der unbehandelte Gasbrand verläuft dagegen meist sehr rasch tödlich. Im Lazarett in Fez konnten von 39 Kranken 31 geheilt werden. Von den 8 Patienten, die auf die Serumbehandlung nicht ansprachen, hatten 3 sehr schwere, allein schon tödlich wirkende Verletzungen, einer bekam eine Nachinfektion des Sitzbeines, und einer von ihnen hatte das Serum erst 6 Tage nach der Verwundung erhalten können. Im Lazarett von Casablanca starben von 52 Gasbrandinfizierten nur 2 Patienten; auch diese beiden hatten das Serum zu spät erhalten.

Von den 10 Gasödemkranken, die Escobar in Spanisch-Marokko mit der von Weinberg angegebenen Methode behandelt hat, wurden 8 geheilt, einer mußte amputiert werden, und nur einer erlag der Infektion.

Birt konnte von seinen 5 Fällen in Schanghai 2 Kranke trotz Amputation nicht retten, während die übrigen 3 geheilt werden konnten. Und nun noch die neuesten Erfahrungen der Japaner: Von den 27 Gas-

ödemfällen, die im Marinehospital Sasebo behandelt worden sind, verliefen nur 2 Fälle tödlich.

Aus den oben angeführten Beispielen ersieht man deutlich, daß die Anwendung der Anaerobenseren einen großen Fortschritt in der Behandlung des Gasbrandes gebracht hat und daß sie bedeutend erfolgreicher ist, als die rein chirurgische Behandlung, wie sie noch zu Beginn des Weltkrieges aus Mangel an geeigneten Seren üblich war.

Wie schon erwähnt, sind die Erfolge in der Therapie des tropischen Wundstarrkrampfes nicht so günstig.

Die Tetanusfälle, die ohne spezifische Behandlung bleiben, verlaufen fast immer tödlich. Als Beispiele seien hier einige Zahlen von Rigollet aus den französischen Kolonien angegeben. In Martinique starben von 47 Tetanuskranken 45 = 96,6 %. In Dahomey wurde von 13 Erkrankten nur einer geheilt (92,9 %). In Senegal betrug die Mortalität 92,5 %.

Aber auch mit den neusten therapeutischen Hilfsmitteln hat man in manchen tropischen Ländern keinen Erfolg gegen diese furchtbare Krankheit erzielen können. Boshamer berichtet, daß von seinen sämtlichen Tetanuspatienten trotz großer Serumgaben, Avertinnarkose und Herzmitteln kein einziger geheilt werden konnte. Alle Kranken starben am 2. Tag nach Erscheinen der ersten klinischen Symptome infolge Herzschwäche. Er führt diese therapeutischen Mißerfolge auf die geringe Widerstandskraft der ärmeren chinesischen Bevölkerung zurück.

Auch Fischer konnte bei allen seinen Fällen in Deutsch-Ostafrika keine Heilung erzielen. Andere Autoren weisen demgegenüber auf bedeutend günstigere Erfolge hin, was sie im allgemeinen der Wirkung ihrer eigenen Behandlungsmethode zuschreiben.

Yodh hat in Bombay insgesamt 438 Fälle von Tetanus mit massiven Antitoxindosen behandelt, wobei jeder Patient bis zu 40 000 Einheiten enthalten hat, die intralumbal, intravenös und intramuskulär verabreicht worden waren. Von den 438 Kranken konnten 209 (49,4 %) geheilt werden; die übrigen sind der Infektion erlegen. Wenn man aber die 127 Todesfälle, die sich innerhalb der ersten 24 Stunden des Krankenhausaufenthaltes ereigneten, nicht mitrechnet, dann würde eine Mortalität von nur noch 29,4 % übrig bleiben.

Im Hôpital Municipal in Buenos Aires hat man mit der Anwendung von Barbitursäurederivaten gute Erfolge erzielt. Früher betrug die Mortalität 75 %, aber nach Verabfolgung großer Antitoxinmengen und kleinen intravenösen Dosen von Somnifen ist sie auf ca. 45 % gesunken. In einer anderen argentinischen Klinik hat man mit 2 mal 20 ccm 20-prozentigem Magnesiumsulfat noch bessere Erfolge gehabt;

dort starben nur noch 40 % der Tetanusfälle. Aehnlich gute Erfahrungen hatte Parkinson in Nigeria mit Magnesiumsulfat und anderen Magnesiumsalzen gehabt.

Auch die Franzosen haben mit ihrer Behandlungsmethode sehr schöne Erfolge beobachten können. Lhuerre konnte im Eingeborenenhospital in Dakar durch gleichzeitige subkutane Verabreichung von Atropin ($^1/_4$ mg) neben intravenösen Seruminjektionen die Mortalität von 77 % auf durchschnittlich 20 % herabsetzen. Im Jahre 1928 gelang es ihm sogar, von 9 Patienten 8 zu heilen. Er hat überaus hohe Serummengen bis zu 100 ccm den Tag gegeben, ohne daß diese Mengen bei den Schwarzen irgend welche erheblichen Allgemeinreaktionen hervorgerufen hätten.

Auch in Japan und China hat man mit hohen intralumbalen Serumgaben sehr gute Erfolge gesehen.

Einen wesentlichen Einfluß auf den Verlauf der Infektion hat, wie schon früher erwähnt, die Länge der Inkubationszeit. Es ist dies eine Erfahrungstatsache, die auch in Europa bekannt ist. Graves konnte bei 813 Tetanusfällen in New Orleans feststellen, daß sich die geringste Mortalität bei denjenigen Kranken fand, bei denen sich die Inkubationszeit über 10 Tage und mehr erstreckte. Dasselbe beobachtete Van der Molen bei seinen Patienten auf Sumatra.

Auf Grund ihrer guten Erfolge in Afrika glauben einige französische Autoren annehmen zu können, daß die Neger auf die Serumbehandlung besser ansprechen als Europäer. Auch glaubt man, daß bei geeigneter vorbereitender Behandlung das Zentralnervensystem des Negers empfänglicher für die Wirkung des Antitoxins wird, und daß man deshalb mit viel kleineren Serummengen als den in Europa üblichen, auskommen kann.

Abschließend muß aber festgestellt werden, daß die Behandlung eines schon ausgebrochenen Tetanus immer noch eine sehr undankbare Aufgabe ist und daß die beste Therapie vorläufig noch in der rechtzeitigen Prophylaxe besteht. —

Zusammenfassung.

Kurz zusammengefaßt kann man über den Tetanus und die malignen Oedeme der Tropen folgendes feststellen:

Der Tetanus und die malignen Oedeme sind anaerobe Wundinfektionskrankheiten, die in allen Teilen der Erde beobachtet werden.

Die Erreger der Wundinfektionskrankheiten sind in den Tropen die gleichen wie in unseren Breiten.

In der Häufigkeit der Erkrankung bestehen beträchtliche Unterschiede. Der Wundstarrkrampf tritt besonders gehäuft in den feuchtheißen Küstenstrichen und in den alten übervölkerten Kulturländern der Tropen auf, während er in den dünnbesiedelten Wüsten und Steppen im allgemeinen seltener zu finden ist. Das Gasödem scheint dagegen in jenen Breiten auf Grund seiner besonderen Entwicklungsbedingungen seltener zu sein, oder es wird wenigstens seltener beschrieben.

Eine überaus große Bedeutung besitzt auch heute noch für viele Tropenländer der Tetanus neonatorum der Kleinkinder, der noch immer in vielen Gegenden eine Hauptursache der Säuglingssterblichkeit darstellt.

Das vermehrte Auftreten des Tetanus in den Tropen beruht wahrscheinlich nicht auf besonderen konstitutionellen oder pathologischen Momenten, sondern einzig und allein auf der mangelhaften Hygiene, den viel größeren Infektionsmöglichkeiten und der ungenügenden Wundversorgung. Auch in den Tropen muß jede Wunde, besonders Kriegs- und Verkehrsunfallverletzungen, als praktisch infiziert gelten. Sie verlangt deshalb außer einer sorgfältigen lokalen chirurgischen Behandlung die prophylaktische Injektion von Tetanus- und Anaerobenseren.

Das klinische Bild der anaeroben Wundinfektion zeigt in den Tropen keine Besonderheiten. Für die Behandlung gelten die gleichen Richtlinien, die auch für unsere Breiten gültig sind, und zwar:

1. lokale chirurgische Behandlung,
2. sedative und allgemeine Pflege,
3. massive Serumtherapie.

Die Prognose des manifest gewordenen Tetanus ist schlecht und abhängig von der Länge der Inkubationszeit. Sie ist umso ungünstiger, je kürzer die Inkubationszeit ist. Die Prognose des Gasödems ist nach Einführung der Serumtherapie als verhältnismäßig günstig zu bezeichnen. Sie ist gleichfalls abhängig von der Länge der Inkubationszeit sowie von der der Erreger, durch welche die Infektion verursacht worden ist.

In einem zukünftigen Tropenkrieg wird man wegen des vermehrten Einsatzes von Explosivgeschossen mit einem häufigeren Auftreten von indirekten Geschoßverletzungen mit starken Gewebszerstörungen rechnen müssen. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß auch auf den tropischen Kriegsschauplätzen die anaeroben Wundinfektionen häufiger auftreten werden, als es bisher der Fall gewesen ist.

Anhang.

Statistik über die Häufigkeit des Wundstarrkrampfes in den verschiedenen Tropenländern. Zusammengestellt nach Angaben des Völkerbundes (Statistiques des Maladies à déclaration obligatoire, Genève 1930 bis 1937.), sowie nach Angaben der Medizinalverwaltungen der einzelnen Kolonien. (Siehe Literaturverzeichnis.)

Die erste Zeile eines jeden Landes gibt die Zahl der Erkrankungen an, die zweite Zeile die Todesfälle. Wo keine Angaben erhältlich waren, erscheinen in den betreffenden Spalten Striche.

Die letzte Spalte gibt als Vergleich die Einwohnerzahl des betreffenden Landes in Tausenden an.

Ein * hinter dem Ländernamen bedeutet, daß nur die in den Krankenhäusern behandelten Tetanusfälle erfaßt worden sind.

Afrika.

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner in Tausend
Frz. Westafrika:								
a) Elfenbeinküste	26	21	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Dahomey	111	108	97	78	75	—	—	1352
	—	20	54	16	16	—	—	—
c) Dakar u. Distrikt	603	81	56	14	76	—	—	93
	—	18	22	11	76	—	—	—
d) Sénégal	136	198	56	45	—	—	—	1697
	—	—	—	—	—	—	—	—
e) Frz. Sudan	12	13	10	—	—	—	—	3569
	—	—	—	—	—	—	—	—

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner i. Tausend
Angola	22	18	37	26	21	—	—	34
	15	5	14	6	1	—	—	—
Frz. Kamerun	33	13	—	—	—	—	—	2389
	28	—	—	—	4	12	10	—
Goldküste *	77	103	56	—	—	—	—	3618
	—	—	—	—	—	—	—	—
Aegypten	371	413	364	449	532	577	540	15905
	247	294	236	305	349	331	304	—
Kenya *	46	38	27	27	—	—	—	3262
	25	17	11	16	—	—	—	—
Madagaskar	127	42	19	—	—	—	—	3798
	—	—	—	—	—	—	—	—
Mauritius *	78	48	51	39	41	—	—	398
	—	—	—	—	—	—	—	—
Mocambique *	24	37	23	28	—	—	—	4250
	12	20	19	12	—	—	—	—
Nigeria	120	131	140	123	109	63	—	20196
	43	65	50	53	51	25	—	—
Réunion	72	78	48	—	—	—	—	3678
	—	—	—	57	60	—	—	—
Engl. Sudan *	6	19	15	21	10	9	55	5944
	2	14	14	5	0	1	16	—
Tanganyika Territory	38	37	34	41	28	19	17	5147
	18	14	15	23	12	9	7	—
Frz. Togo	102	61	—	—	—	—	—	739
	—	—	—	—	—	—	—	—
Congogebiet	—	—	10	—	—	—	—	
	—	1	8	—	—	—	—	—
Cambien	—	27	53	36	38	32	—	200
	—	—	—	—	—	—	—	—
Zansibar	—	6	4	3	2	7	—	243
	—	4	2	1	1	3	—	—

Amerika.

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner i. Tausend
Barbados	—	—	—	—	—	—	—	187
	40	46	50	53	51	—	—	—
Bermudas	2	5	3	2	3	—	—	31
	—	—	—	—	—	—	—	—
Rio de Janeiro	—	—	—	—	—	—	—	—
	158	155	152	147	133	109	132	—
Chile	—	—	—	—	—	—	—	4530
	23	27	21	25	28	—	—	—
Costa-Rica	—	—	—	—	—	—	—	592
	233	—	—	—	—	—	—	—
Dominica	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	2	7	1	6	—	—	48
Guatemala	—	—	—	—	—	—	—	2373
	21	25	107	131	94	104	—	—
Britisch Guayana	—	—	34	20	30	—	—	333
	18	25	16	14	19	—	—	—
Haiti *	—	—	—	—	—	46	59	3000
	54	44	57	59	48	32	32	—
Jamaica	—	—	—	—	—	—	—	1139
	35	44	38	37	57	34	38	—
Mexico	—	—	—	—	—	—	—	18852
	1804	1918	2508	2232	2861	2810	2449	—
Panamazone und	—	—	—	—	—	—	—	—
Städte	2	2	0	2	2	3	5	—
Porto Rico	143	177	258	400	463	240	348	1742
	126	155	216	290	—	—	—	—
San Domingo	—	—	—	—	—	—	—	1542
	549	414	451	360	347	251	214	—
St. Lucia	—	—	—	—	—	—	—	66
	3	—	5	3	4	6	4	—

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner i. Tausend
St. Vincent	—	—	—	—	—	—	—	57
	5	7	11	12	11	25	21	—
Surinam	—	—	—	—	—	—	—	149
	18	24	18	17	26	8	—	—
Trinidad u.	—	—	—	—	—	—	—	444
Tobago	37	37	47	59	39	40	—	—
Uruguay	—	—	—	—	—	—	—	2053
	—	54	53	62	56	70	68	—
Venezuela	—	—	—	—	—	—	—	3351
	166	277	327	321	301	306	406	—
Tet. neonat.	400	598	795	1002	871	—	—	—

Asien.

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner i. Tausend
Ceylon	—	—	—	—	—	—	—	5631
	285	286	266	249	270	333	338	—
Shanghai I. C.	—	—	—	—	—	—	—	1142
Chinesen	10	9	17	10	6	—	—	—
Straits	—	—	—	—	—	—	—	1196
Settlements	317	224	240	222	135	91	62	—
Malayische	—	—	—	—	—	—	—	1848
Staaten	233	155	99	119	103	95	79	—
Johore	—	—	—	—	—	—	—	631
	35	18	19	7	—	—	—	—
Irak	103	85	80	58	66	51	54	3600
	32	26	24	16	30	22	17	—
Japan	—	—	—	—	—	—	—	70258
	1989	2127	2192	2296	2445	2430	2501	—
Makao	—	—	—	—	—	—	—	170
	180	154	153	150	174	—	—	—
Palästina	41	38	64	46	53	46	42	1270
	26	21	26	26	26	30	30	—

Südsee.

	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	Einwohner i. Tausend
Australien	—	—	—	—	—	—	—	6778
gesamt	79	102	89	102	112	74	—	—
Viktoria	28	15	14	11	6	4	—	1848
	25	14	12	9	—	—	—	—
Haway	21	30	30	30	—	—	—	393
	13	17	11	20	—	—	—	—
Neu-Seeland	15	14	21	15	17	21	30	1492
	6	6	14	11	10	13	20	—

Zum Schluß meiner Arbeit bitte ich, Herrn Marinegeneralarzt Prof. Dr. Ziemann für die Ueberlassung des Themas und für die Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit meinen ganz ergebensten Dank aussprechen zu dürfen.

Literaturangabe.

Affre: Contribution à l'étude du tétanus ombilical.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 19/1926.

Adovaine, Ségard u. Burot: zitiert bei Le Dantec.

Bauer u. Meyer: Human intestinal carriers of tetanus spores in California.
a. J. of inf. Diseases. 38/1926.

Bajon: zitiert bei Hirsch.

Beauvallet: Résultats d'une enquête démographique dans le Bas-Dahomey.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 24/1931.

Belschner: Tetanus in sheep after shearing.
a. Austr. vet. J. 6/1930.

Belgisch-Congo: Rapport sur l'hygiène publique au Congo Belge.
1925, 27, 28, 29, 34, 35.

Birt: Kurzer Bericht über die während der letzten Unruhen im Paulun-Hospital behandelten kriegschirurgischen Fälle.
a. Tung-Chi. 8/1933.

Boshamer: Tetanus in den Subtropen.
a. Zentr. Bl. f. Chir. Bd. 62.

Bourrel-Roncière: zitiert bei Rigollet.

Boullat: Guérison de trois cas de tétanos à puces chiques et d'un cas de tétanos traumatique.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 31/1938.

Castellani: Lo stato sanitario delle truppe italiane nel conflitto etiopico.
a. Giornale di Medicina Militare. 12/1937.

Campet: zitiert bei Hirsch.

Chabaneix: zitiert bei Rigollet.

Clarac: Tétanos et injections de quinine.
a. Traité Pratique de Pathologie Exotique. Bd. 5, Paris 1922.
— zitiert bei Rigollet.

Cooper: Analysis of 102 consecutive cases of tetanus, treated at Sir J. J. Hospital, Bombay, India, from October 1915 to July 31th 1917.
a. Lancet. 1917.

Dubowski u. Meyer: The occurrence of the bac. tetani in soil and on vegetables.
a. J. f. Inf. Diseases. 1922.

Daniels: Laboratory Studes in Tropical Medicine.
London 1911.

Débayle: Tétanos et quinine.
a. Presse med. 1910.

Escobar: Das Gasgangrän als Komplikation der Kriegswunden.
a. Progr. d. 1. clin. 10/1922. (Ref.)
Esquivel: Prognosis and treatment of gasbacillus infektions.
a. J. Phill. Isl. Med. Assoc. 7/1927.
Espinoza, Tanaya: Ueber die pathologische Geographie von Ecuador.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 21/1917.
Fischer: Studien zur Pathologie und Epidemiologie Ostafrikas.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 36/1932.
Forster, Halford u. Brassac: zitiert nach Le Dantec.
Franz: Lehrbuch der Kriegschirurgie.
Fu-En: Gasbrand:
a. Chin. Med. J. 44/1930. (Referat).
Giunta: Il tetano nella Somalia italiana.
a. Arch. ital. soc. med. colon. 14/1933.
Goldküste: Annual Report on the Medical Department.
Gold Coast Colony. 1935.
Gosden: Tetanus following circumcision. a. Trans. veg. soc. trop. med. 28/1935.
Graves: Tetanus in New Orleans.
a. Ann. Surg. 92/1930.
Hall u. Peterson: The isolation of bac. histolytucus from soil in California.
a. Ibid, Seite 502.
Hall u. Whitehead: A pharmaco-bacteriologic study of african poisoned arrows.
a. Journ. infect. diseases. 41/1927.
Hancock: zitiert bei Hirsch.
Huppenbauer: Chirurgische Erfahrungen an der Goldküste.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 22/1918.
Isihara u. Murakami: Ueber die Verteilung der Tetanusbazillen in den Turnplätzen der Schulen in der Stadt Taihoku.
a. J. med. ass. Formosa. 1933.
Jojot: Aperçu médical sur la campagne du Caméroum de 1914—1916.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 9/1916.
Kamerum: Rapport Annuel au Conseil de la Société des Nations sur l'administration sous mandat du territoire du Caméroum.
Paris. 1922/37.
Karamoy: Dissertation über die Geburtshilfe in Makassar auf Celebes. Düsseldorf. Dissertation.
Kenya: Annual Report on the Medical Department.
Kenya Colony. 1932/37.
Kranevold u. Djaenvedin: Anaerobe bacillen en de door hen veroorzaakte infecties bij de huisdieren in Nederlandsch-Indie.
a. Ned.-Ind. Blad Diergeneesk. 1934. (Referat von Nieschulz.)
Krüger: Aerztlicher Bericht aus Liberia.
a. Der dtsche Militärarzt. 2/IV.

Külz: Pathologische und therapeutische Beobachtungen aus Niedermesopotamien.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 20/1916.
Labadens: Injections de sels de quinine et tétanos.
a. Arch. Med. Pharm. Nav. 1920.
Leach, Zia u. Lim: An attempt to immunize newborn infants to tetanus neonatorum through the administration of tetanus toxoid to pregnant mothers.
a. Amer. Journ. Hyg. 24/1936.
Le Dantec: Précis de Pathologie Exotique. Paris. 1929.
Löhr: Tetanus und Gasödem, bei Gundel, „Die ansteckenden Krankheiten." Leipzig. 1935.
Lhuerre: Sulfate d'atropine et sérothérapie dans le traitement du tétanus.
Bull. Soc. Path. Exot. 21/1928.
Manson: zitiert bei Manteuffel.
Maksianovic: zitiert bei Löhr.
Maqueen: Four cases of tetanus following intramuscular injections of quinine.
a. Lancet. 1927/212.
Manteuffel: Die kosmopolitischen Krankheiten in den Tropen.
a. Mensing: „Handbuch der Tropenkrankheiten".
Martin: L'existence au Caméroum. 1921.
Mathieu: zitiert bei Rigollet.
Merveilleux: zitiert bei Rigollet.
Mensing: Handbuch der Tropenkrankheiten.
Medizinal-Berichte: Medizinalberichte über die deutschen Schutzgebiete. Berlin. 1900/1912.
Van der Molen: Tetanus neonatorum.
Referat im Arch. f. Sch. u. Tr. 1936.
Moçambiques: Relatorios dos Servicos de Saude.
Laurenco Marques. 1935/37.
Montel: La prophylaxie du tétanos ombilical à Saigon.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 22/1929.
Nagara u. Adukata: L'immunisation antitétanique et antidiphtérique du nouveauné et de l'enfant par la vaccination de femmes enceintes, au moyen de l'anatoxine.
a. C. R. Soc. Biol. 125/1937.
Nägelsbach: Aerztliche Erfahrungen im Hochland von Abessinien.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 38/1934.
Nigeria: Annual Medical and Sanitary Report.
Nigeria. 1929, 1932.
Neu-Guinea: Report to the Council of the League of Nations. 1932/1937.
Orator: Allgemeine Chirurgie. Leipzig 1936.
Pasricha u. Panja: The incidence of clostridium tetani in the soil of Calcutta.
a. Indian Med. Gaz. 72/1937.

Parson: zitiert bei Hall.
De Paoli: La diffusione del tetano in Eritrea.
a. Arch. ital. Soc. med. colon. 12/1931. (Ref.)
Philipinen: Annual Report of the Bureau of Health. Manila 1937.
Panama: Report of the Health Department. Panama 1913/24.
Plehn: Die Kamerunküste. Berlin 1898.
Révèsz: Die rassenpsychiatrischen Erfahrungen und ihre Lehren. Arch. f. Sch. u. Tr. Bd. 15, Beiheft 5.
Rigollet: Traité pratique de pathologie exotique. Bd. VIII. Paris 1922.
Rohardt: Tetanusinfektion im Anschluß an Sandflohstiche.
a. Münchener Med. Wochenschrift. 74/1927.
Rossi: Traitement du tétanos ombilical.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 28/1935.
De Lavison: zitiert bei Rigollet..
Ruge, Mühlens, zur Verth: Krankheiten und Hygiene der warmen Länder. 1938.
Sasaki: Anaerobe Bakterien im Boden.
a. Zentralbl. f. Bakteriologie. 1/1934.
Schmidt: Eindrücke und ärztliche Erfahrungen von der Reise der Sanitätsoffiziersabordnung nach Ostasien und den japanischen Kriegsschauplatz.
a. Deutsche Med. Wochenschrift. 6/1939.
Scheube: Die Krankheiten der warmen Länder.. Jena 1910.
S.W. Afrika: Report concerning the administration of S.W. Afrika. 1922/37.
Sordelli: Sobre la flora anaerobia de Buenos Aires.
a. Rev. d. Inst. bact. Buenos Aires. 1923. (Referat.)
Sanitätsbericht: Sanitätsbericht über das Kaiserliche Ostasiatische Expeditionskorps. 1900/01.
— Sanitätsbericht über die Kaiserliche Schutztruppe für Südwestafrika während des Herero- und Hottentottenaufstandes.
Englischer Sanitätsbericht: Officical History of the War. Medical Services. London 1922.
Sicé u. Boisseau: zitiert bei Rigollet.
Traute: Aerztliches aus dem Kriege in Ostafrika.
Arch. f. Sch. u. Tr. 23/1919.
Tanganyika-Territory: Medical and Sanitary Report.
Daar es Salaam. 1929/36.
Ten Broeck u. Bauer: The tetanus bacillus as an intestinal saprophyte in man.
a. J. Exp. Med. Balt. 35/1922.
Thorell u. Santesson,: Ein eigentümliches Pfeilgift aus Goajiro (Columbien, Südamerika).
a. Skandinav. Arch. f. Phys. 50/1927.
Tsuda u. Shimuzu: La présence des bacilles Welch-Fraenckel dans l'appendicite et l'effet curatif de l antivirus spécifique.
a. C. r. soc. biol. 110/1932.

Togo: Rapport Annuel au Conseil de la Société des Nations sur l'administration sous mandat du territoire du Togo. Paris 1922/37.
Uganda: Annual Report of the Medical Department. 1935, 1937, 1938.
Vallet: zitiert bei Le Dantec.
Valenzuela: Die Republik Ecuador und ihre Pathologie.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 31/1927.
Vincent: zitiert bei Clarac u. a.
Vavroy: zitiert bei Rigollet.
Van Vloten: Statistik einer chinesischen Poliklinik.
a. Arch. f. Sch. u. Tr. 17/1913.
Völkerbund: Veröffentlichungen des Gesundheitsbüro des Völkerbundes. (Annaire sanitaire international). Genf 1924/38.
Weinberg: Enquete sur les traumatoses et en particulier sur la gangrène gazeuse„ chez les blessés du front marocain.
a. Bull. Soc. Path. Exot. 19/1926.
Wong: Bac. Welchii infection in cases of abortion.
a. Chin. Med. Journal. 47/1937.
Yodh: Further observations on the treatment of tetanus.
a. British Med. Journal. 1937.
Zeissler: Die Gasödeminfektion beim Menschen.
a. Handb. d. path. Mikroorganismen. Bd. 4/1928.
Zschech: Das deutsche Marine-Sanitätskommando in den türkischen Kriegslazaretten in Konstantinopel.
a. Vor 20 Jahren. 2. Folge.
Hirsch: Die Organkrankheiten vom historisch-geographischen Standpunkte. Stuttgart 1886.
Risquez: Géografia Medica de Venezuela.
a. Gac. Med. de Caracas. 1921 (Refer.)
Ziemann: Malaria.
a. Mensing: Handbuch der Tropenkrankheiten.
— zitiert in den Medizinalberichten über die deutschen Schutzgebiete. 1907/08.

Lebenslauf.

Ich, Karl Richard Wilhelm Thiele, wurde am 7. 1. 1914 in Thorn als Sohn des früheren Gutsbesitzers Richard Thiele und seiner Ehefrau Marie, geborene Weier, geboren.

Von Ostern 1920 besuchte ich die Oberrealschule in Insterburg (Ostpr.), an der ich Ostern 1933 die Reifeprüfung ablegte. Nach Ableistung des freiwilligen Werkhalbjahres 1933 begann ich im W. S. 1933/34 mit dem Medizinstudium an der Universität München. Später studierte ich dann in Königsberg, wo ich im April 1936 die ärztliche Vorprüfung bestand. Im Anschluß an das Physikum diente ich als Freiwilliger bei der Luftwaffe und wurde am 1. 4. 1937 als San.-Offz.-Anwärter der Luftwaffe übernommen. Nach weiterem Studium in Berlin und München begann ich im Juli 1939 mit dem medizinischen Staatsexamen in Berlin. Am 6. 9. 39 erhielt ich die Bestallung als Arzt, und wurde als Unterarzt zur San.-Ers.-Komp. 8 d. Lw. Mähr.-Trübau, versetzt, wo ich mich zur Zeit noch befinde.